CAPSULA ESPACIAL

Revista digital de astronáutica y espacio
Nº 54 - 2020

Estados Unidos Espacial

Orígenes
Centros espaciales
Bases de lanzamiento
Estaciones de seguimiento

Estimados amigos

Esta publicación *Capsula Espacial* trata de sitios espaciales en Estados Unidos, por supuesto que la agencia espacial más famosa es la NASA (derivada del NACA) organización dedicada a estudios aeronáuticos; iniciaremos un viaje pasando por cada uno de sus centros espaciales ubicados en distintos lugares del territorio estadounidense y sus estudios, grandes antenas de recepción satelital y lugares de lanzamiento que si bien no pertenecen a la NASA, si han aportado mucho de sus investigaciones.

Usted puede colaborar con la revista para la creación de contenidos a través de los botones de donación que posee el Blog.

Muchas Gracias

Biagi Juan

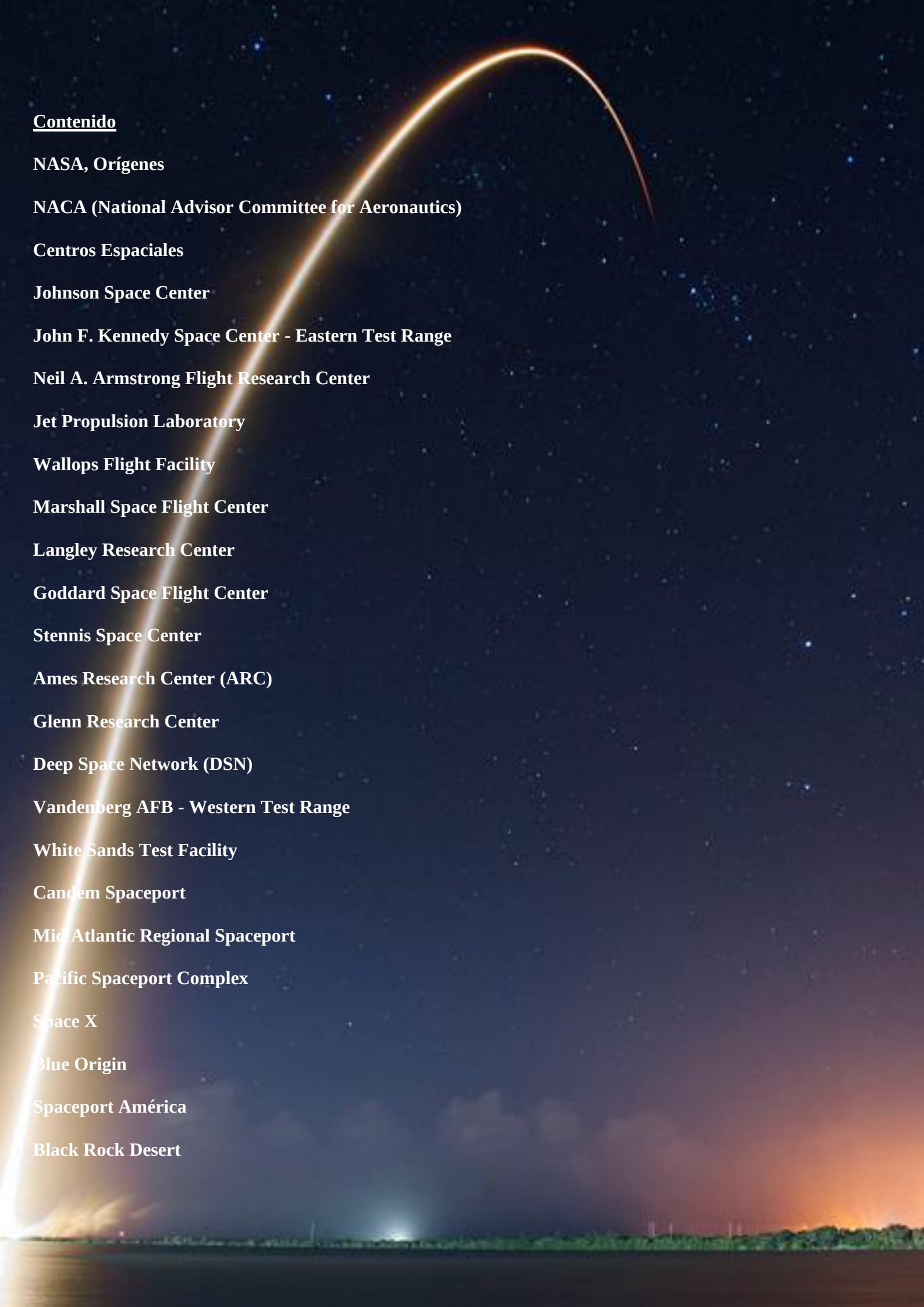
Contacto

https://capsula-espacial.blogspot.com

https://www.instagram.com/capsula_espacial/

r.capsula.espacial@gmail.com

Portada: Imagen del Kennedy Space Center, donde se puede apreciar su gran cantidad de plataformas.



Contenido

NASA, Orígenes

NACA (National Advisor Committee for Aeronautics)

Centros Espaciales

Johnson Space Center

John F. Kennedy Space Center - Eastern Test Range

Neil A. Armstrong Flight Research Center

Jet Propulsion Laboratory

Wallops Flight Facility

Marshall Space Flight Center

Langley Research Center

Goddard Space Flight Center

Stennis Space Center

Ames Research Center (ARC)

Glenn Research Center

Deep Space Network (DSN)

Vandenberg AFB - Western Test Range

White Sands Test Facility

Candem Spaceport

Mid Atlantic Regional Spaceport

Pacific Spaceport Complex

Space X

Blue Origin

Spaceport América

Black Rock Desert

NASA, orígenes

NACA (National Advisor Committee for Aeronautics)

La NACA fue establecida por el gobierno federal a través de una legislación habilitante como medida de emergencia durante la I Guerra Mundial para promover la coordinación industrial, académica y gubernamental en proyectos relacionados con la guerra, en 1915 se presentan resoluciones recomendando la creación de un comité asesor con el propósito de supervisar y dirigir el estudio científico de los problemas de vuelo con miras a su solución práctica, y determinar los problemas debiendo ser probados experimentalmente, discutir su solución y su aplicación.

A principios de la década de 1920, se había adoptado una misión nueva y más ambiciosa, la de promover la aviación civil y militar a través de una investigación aplicada que fuera más allá de las necesidades, los investigadores de la NACA persiguieron esta misión a través de túneles de viento, bancos de pruebas de motores e instalaciones de prueba de vuelos de la agencia, permitiéndosele a clientes comerciales y militares el uso de las instalaciones por contrato, las pruebas de vuelos se llevaban a cabo en la Base Aérea Muroc situada en California , y el primer túnel de viento que la NACA utilizó fue el del Langley Aeronautic Laboratory.

En 1938 se alienta al personal a realizar investigaciones no autorizadas, siempre que no fueran demasiado exóticas, el resultado fue una larga serie de avances muy importantes para la aeronáutica, como la teoría del perfil aerodinámico delgado (1920) la cubierta del motor NACA (1930) la serie de perfil aerodinámico NACA (1940) y la regla de área para aviones supersónicos (1950).

La agencia NACA también participa activamente en el desarrollo de varios diseños que cumplieron funciones clave en los aviones de combate, ejemplo de ello fue cuando los ingenieros de un fabricante de motores tenían problemas para producir sobrealimentadores que le permitieran al bombardero B-17 Flying Fortress mantener la potencia a gran altitud, un equipo de ingenieros de NACA resolvió los problemas y creó los estándares y métodos de prueba utilizados para producir sobrealimentadores efectivos, permitiendo que el B-17 Flying Fortress se usara como un avión clave en la II Guerra Mundial, también el avión North American P-51 Mustang utilizó superficies aerodinámicas desarrolladas por NACA.

La NACA fue la responsable de los primeros vuelos cohete experimentales, conocidos como aviones X, el avión cohete X-1 se originó por primera vez en 1944 cuando un ex ingeniero de la NACA que trabajaba para Bell Aircraft se acercó al Ejército para financiar un avión de prueba supersónico, ni el Ejército ni Bell Aircraft tenían experiencia en esta área, por lo que la mayoría de la investigación provino de la División de Investigación de Compresibilidad de NACA, que había estado operando durante más de un año cuando Bell Aircraft comenzó los diseños conceptuales, aunque el avión cohete Bell X-1 fue comisionado por la Fuerza Aérea, la mayor parte de la investigación utilizada para desarrollar el avión provino de un ingeniero de la NACA, cuando el avión cohete excedió Mach 1, y rompió la barrera del sonido, la NACA estaba a cargo de las pruebas y la recopilación de datos.

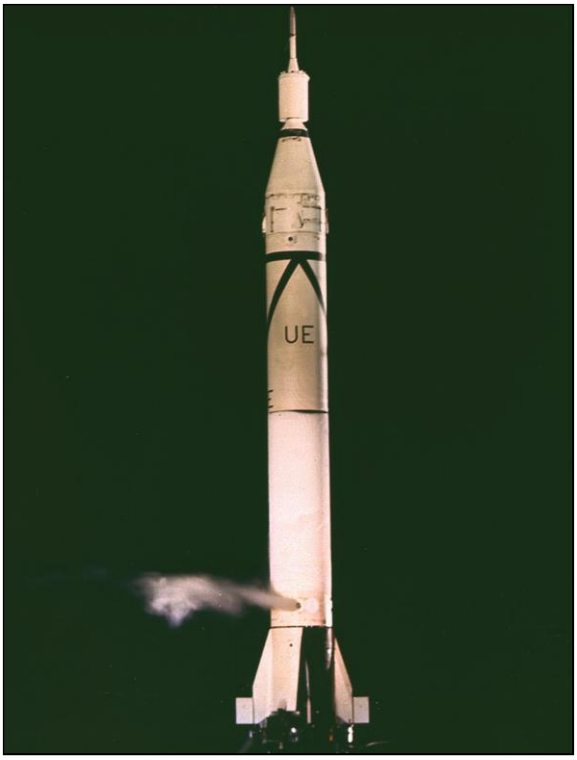
En 1951, un ingeniero de NACA determina la regla del área explicando el flujo transónico sobre un avión, los primeros usos de esta teoría fueron en el proyecto Convair F-102, avión destinado a ser un interceptor supersónico, pero no pudo superar la velocidad del sonido, a pesar del mejor esfuerzo de los ingenieros, el avión ya había comenzado su producción cuando se descubrió esto, por lo que se enviaron ingenieros de NACA para resolver rápidamente el problema, la línea de producción tuvo que modificarse para permitir usar la regla de área en los aviones en producción, los cambios de diseño permitieron que superara Mach-1 por un pequeño margen, ya que el resto del diseño no estaba optimizado para esas velocidades.

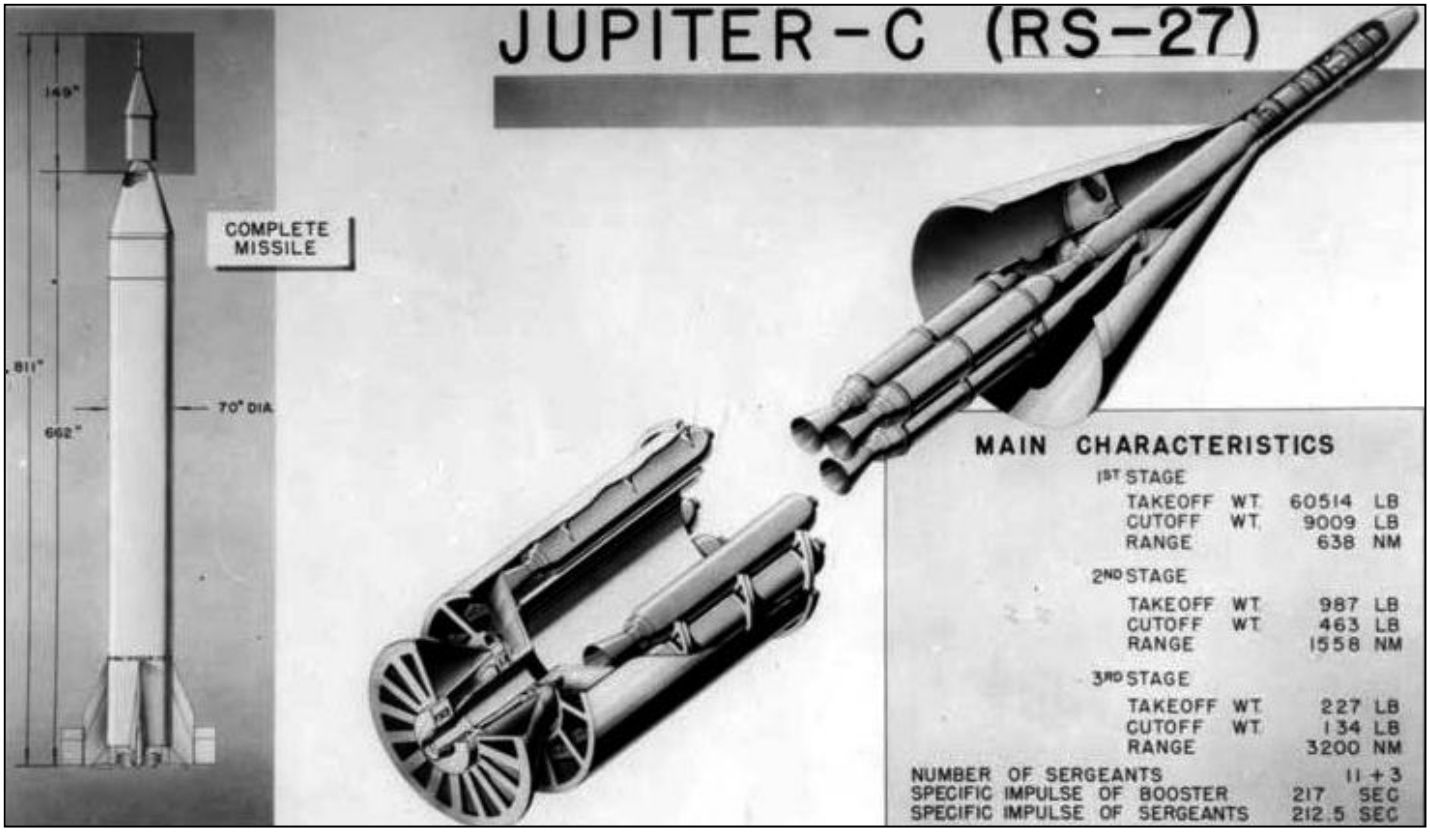
Convair F-102

El diseño más importante resultante de la regla del área fue el Convair B-58 Hustler, que ya estaba en desarrollo en ese momento, rediseñado para llevar a efecto la regla del área, lo que le permitió un rendimiento muy mejorado, siendo el primer bombardero supersónico de Estados Unidos, capaz de volar a Mach 2, el concepto de regla de área se utiliza actualmente en el diseño de todos los aviones transónicos y supersónicos, NACA también participó en el desarrollo del avión cohete North American X-1, hoy en día, los conceptos de las superficies de sustentación creados por la NACA todavía se siguen usando.

Convair B-58 Hustler

En 1957, el director de NACA Hugh Dryden, establece el Special Committee on Space Technology, comité directivo especial que se forma con el mandato de coordinar varias ramas del gobierno, empresas privadas y universidades dentro de los Estados Unidos con los objetivos de la NACA, aprovechando su experiencia para desarrollar un programa espacial. La Army Ballistic Missile Agency (ABMA) ya tenía el cohete Júpiter-C listo para lanzar un satélite en el año 1956, pero al retrasar por diferentes razones su lanzamiento, por sorpresa, los soviéticos les ganan de mano, lanzando el satélite Sputnik y generando disconformidad en la comunidad estadounidense.

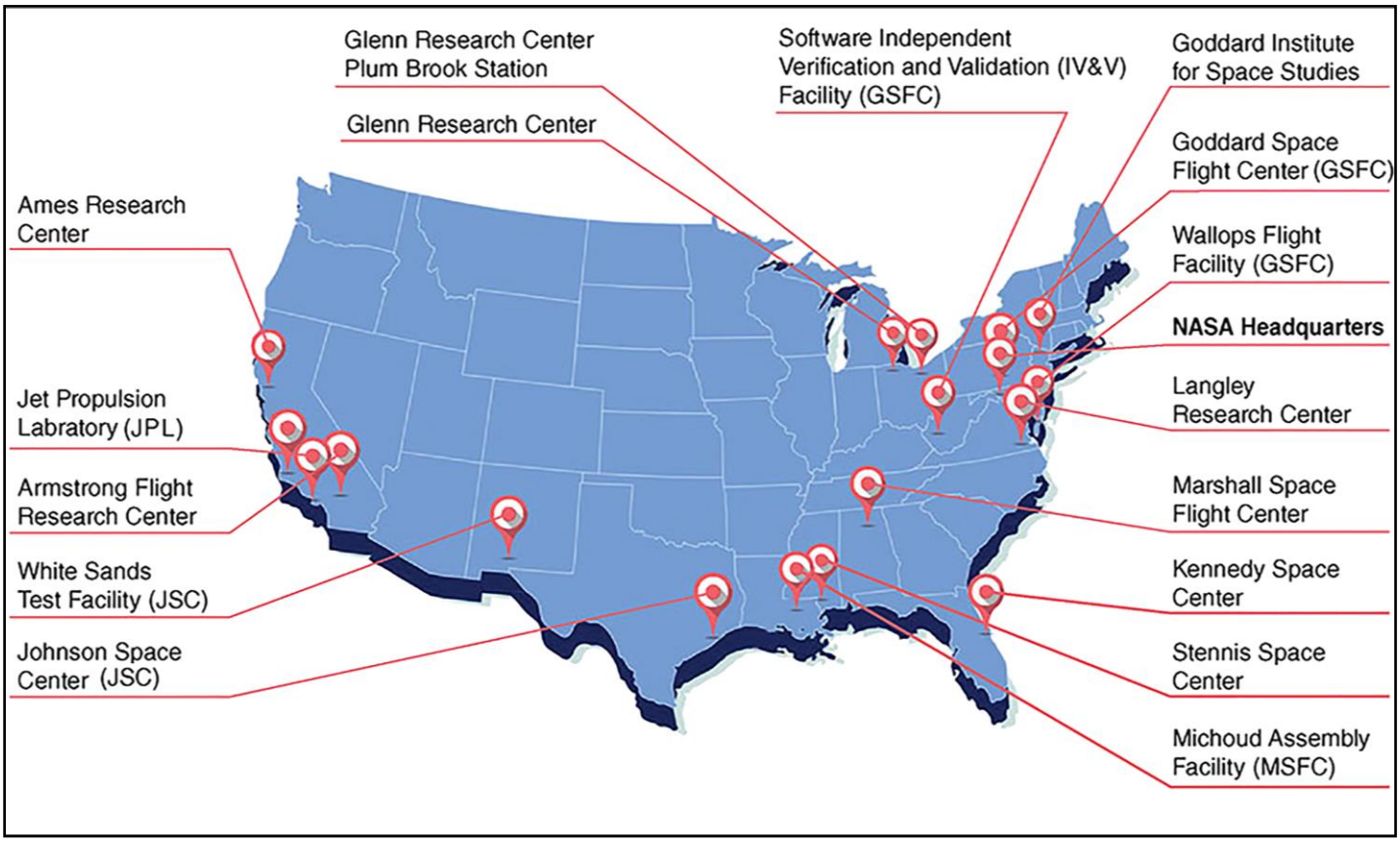




El objetivo principal del lanzamiento de un satélite artificial por el Año Geofísico Internacional de 1957-1958 ya estaba gestado a comienzos de la década de 1950; Sin embargo el 4-10-1957 es lanzado el primer satélite al espacio de la Unión Soviética, llamando la atención de Estados Unidos y hace que el Congreso norteamericano -alarmado por la percepción de una amenaza a la seguridad nacional y al liderazgo tecnológico- inste a una acción inmediata; el presidente Eisenhower y sus asesores aconsejan actuar después de debatir más detenidamente la cuestión, siendo fundamental que las investigaciones astronáuticas se lleven a cabo enfocadas hacia la utilización pacífica del espacio y se propone crear un organismo civil basado primordialmente en la NACA, que coordinase y dirigiese todos los proyectos relacionados con esta materia, este organismo, también debería ser el encargado de los grandes presupuestos destinados para diversos proyectos de investigación astronáutica, aeronáutica y espacial.

El 29-07-1958, el presidente firma la Ley Nacional del Espacio y la Aeronáutica, creando así la NASA (National Aeronautics and Space Administration) absorbiendo por completo al personal de la NACA, los laboratorios Langley Research Center (LRC) Lewis Research Center (LRC) y Ames Research Center (ARC) dos instalaciones de pruebas más pequeñas y algunos elementos de la Army Ballistic Missile Agency (ABMA) Naval Research Laboratory (NLR) y los primeros programas espaciales de la Defense Advance Research Projects Agency (DARPA) a finales de 1958 se incorpora el Jet Propulsion Laboratory (JPL) dando comienzo oficialmente las actividades de la NASA el 1-10-1958.

La dirección general quedo establecida en Washington D.C. (Headquarters - hoy renombrada Mary W. Jackson) desde donde se planifican las actividades a desarrollar en cada uno de sus distintos departamentos, también desde allí se realizan las gestiones con la industria privada, especializada en construcciones aeroespaciales, se establecen contratos para la fabricación y suministro de los elementos indispensables para las pruebas programadas y que la NASA no está en condiciones de fabricar en sus propias instalaciones y se instala el Office of Tracking and Data Acquisition, encargado básicamente del tratamiento y proceso de los datos recibidos procedentes de las naves espaciales y satélites en orbita.



Johnson Space Center

Ubicado en Houston, Texas, inicia sus actividades en 1961 como Manned Spacecraft Center, en 1973 fue rebautizado Lyndon B. Johnson Space Center, desde los primeros proyectos de naves tripuladas como las Géminis, Apolo, Skylab, STS y la ISS, este centro es el encargado del entrenamiento de los astronautas de Estados Unidos y sus socios internacionales, también aquí vive el cuerpo de astronautas de la NASA; la mayoría de sus empleados, son ingenieros y científicos profesionales (que en su mayoría son astronautas) y gestiona el desarrollo, ensayo, producción y entrega de todos los recursos ya sean humanos como de funciones relacionadas con la nave espacial, incluidos sistemas de soporte vital, equipo de la tripulación, generación energía eléctrica y distribución, orientación, navegación y control, sistemas de refrigeración, estructuras, software de vuelo, robótica, trajes espaciales y equipo de actividades extravehiculares.

Los esfuerzos de investigación científica, médica, descubrimientos avanzados originalmente creados para los vuelos espaciales y que encuentran una amplia gama de aplicaciones en medicina, energía, transporte, agricultura, comunicaciones y electrónica se llevan a cabo en este Centro espacial.

Posee el Neutral Buoyancy Laboratory (NBL), donde existe una piscina de importantes dimensiones (23000 m^3) en la cual los astronautas pueden practicar la falta de gravedad de igual manera que estando en vacío del espacio, los candidatos a astronautas reciben capacitación en sistemas de naves espaciales y en ciencias básicas que incluyen matemáticas, orientación y navegación, oceanografía, dinámica orbital, astronomía y física, completan la supervivencia militar en el agua antes de comenzar su instrucción de vuelo, también deben obtener la calificación de buceo para entrenamiento extravehicular y deben pasar una prueba de natación; la capacitación de actividades extravehiculares se lleva a cabo en el Centro de Capacitación Sonny Carter, los candidatos también deben estar capacitados para hacer frente a emergencias asociadas con presiones atmosféricas hiperbáricas e hipobáricas y se les da exposición a la microgravedad, mantienen su habilidad de vuelo volando 15 hrs al mes en la flota de aviones T-38 de la NASA con base en el Aeródromo Ellington Field.

El Mission Control Center, es el centro neurálgico del programa espacial tripulado de Estados Unidos, desde 1965 y a partir del vuelo del Gemini IV, el MCC ha sido fundamental para el éxito de todos los vuelos espaciales tripulados (incluyendo las tripulaciones que alunizaron) y las estaciones orbitales hasta la fecha.

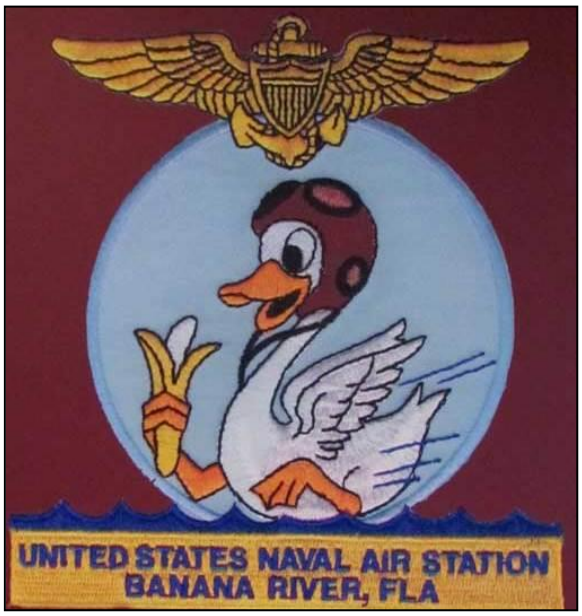
También posee un museo espacial donde están en exposición las naves más importantes que tuvo la NASA en su historia espacial tripulada, módulos de la ISS, trajes de los astronautas, cápsulas de distintos tipos y proyectos futuros.

John F. Kennedy Space Center / Eastern Test Range

En 1946 el Estado Mayor Conjunto de Estados Unidos recomendó oficialmente que se fijara un lugar destinado a instalar un campo de pruebas para el lanzamiento de misiles de largo alcance, la necesidad de tomar medidas urgentes fue puesta de relieve cuando el 29-05-1947 un cohete A-4 lanzado desde la Base de White Sands, quedándose fuera de control, recorrió 76 Km e impactando cerca de Ciudad Juárez (México) para evitar este tipo de incidentes en zonas pobladas, el comité adoptó el concepto basado en la elección del sitio de lanzamiento alemán Peenemunde, este consistía en campos de pruebas marinos.

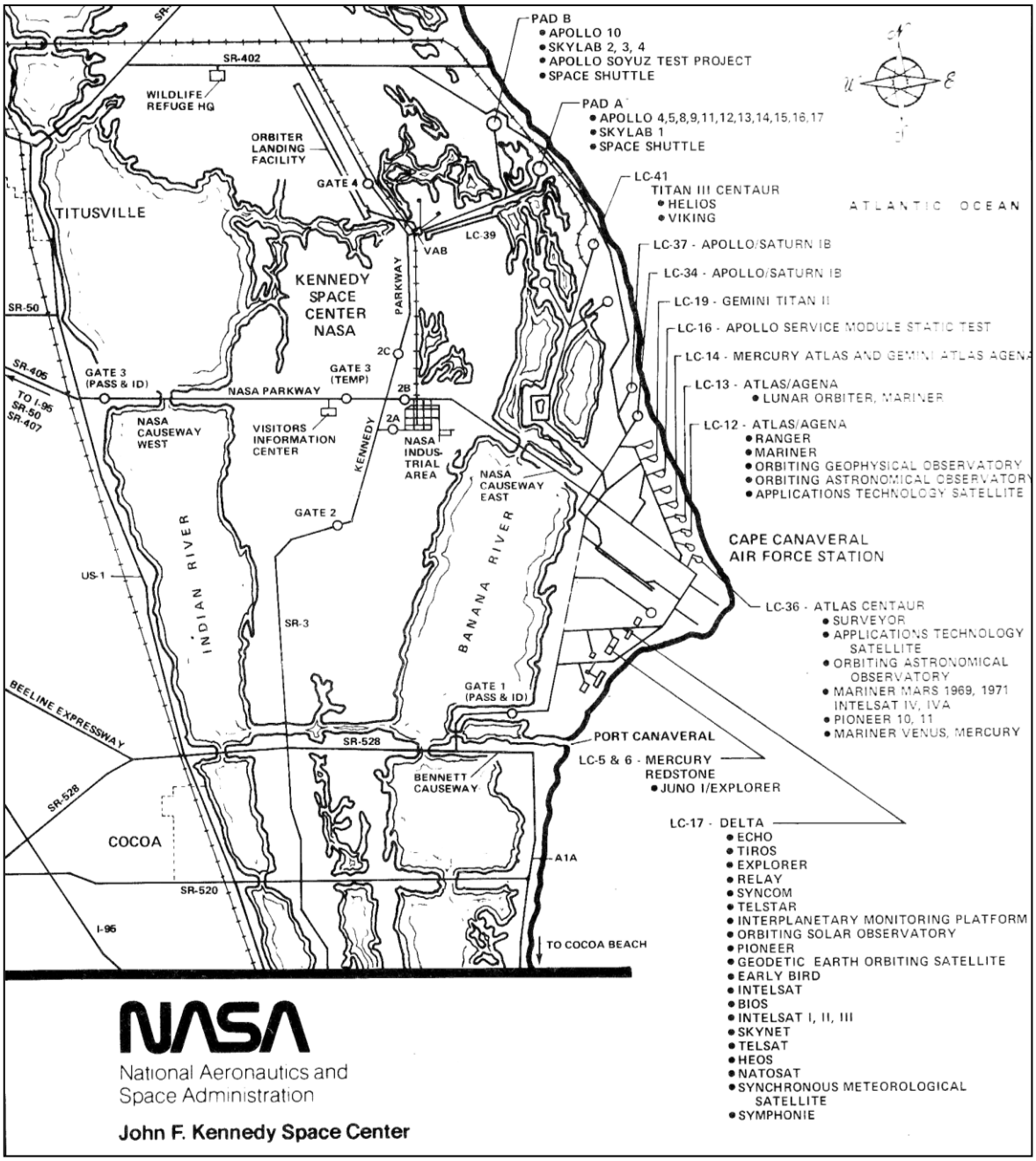
Debido a la dificultad de montar equipos de seguimiento sobre barcos en movimiento, se eligió una cadena de islas y otras masas de tierra, las condiciones climatológicas favorables eran también muy importantes, la posibilidad de instalarlo en el estado de Washington, con estaciones de seguimiento en las islas Aleutianas, fue desechada por condiciones climáticas adversas.

Las dos restantes posibilidades eran el Campo Aeronaval El Centro (California) con estaciones de seguimiento a ambos lados del Golfo de California (la trayectoria se efectuaría hacia el Pacifico Sur) y Cabo Cañaveral, en el punto medio de la costa atlántica de Florida, 29 Km al N de la Estación Aeronaval Río Banana, con instalaciones en las Islas Bahamas, bajo soberanía británica, la primera de estas posibilidades se abandona tras el fracaso de las negociaciones con el gobierno de Méjico en 1947 para garantizar la soberanía de las estaciones de seguimiento, el Reino Unido se muestra mas dispuesto a colaborar y de este modo el campo de pruebas se instala en Florida.



El alcance de los misiles que debían ensayarse determino la instalación de un campo de pruebas marino y la necesidad de contar con estaciones de seguimiento dio la clave de su localización, casualmente, la elección recayó sobre una región que una década mas tarde permitiría aprovechar en parte la rotación de la Tierra para situar satélites en orbita, debido a que la latitud de Cabo Cañaveral es de 28,5º y las leyes físicas únicamente permiten inserciones en orbita (sin cambios de plano orbital) entre los 28,5º y 151,5º, si se hubiese elegido el Campo Aeronaval El Centro, los lanzamientos habrían debido ser retrógrados, o bien hubiera sido necesario abrir un nuevo campo para los lanzamientos espaciales.

La Estación Aeronaval Río Banana, que data de 01-06-1940, luego se convierte en el campo de pruebas para armas de largo alcance Joint Long Range Ground, el 1-10-1940 este lugar es rebautizado como base Aérea Patrick, nombre que conserva hasta la actualidad, esta base controlaba las instalaciones de lanzamiento de Cabo Cañaveral, así como todas las estaciones de seguimiento, en 1950 adopta el nombre de Air Force Missile Test Range y el 15-05-1964 cambio de nuevo su nombre al de Air Force Eastern Test Range/Cabo Cañaveral, la NASA tendría sus plataformas mas importantes en la zona denominada Kennedy Space Center.

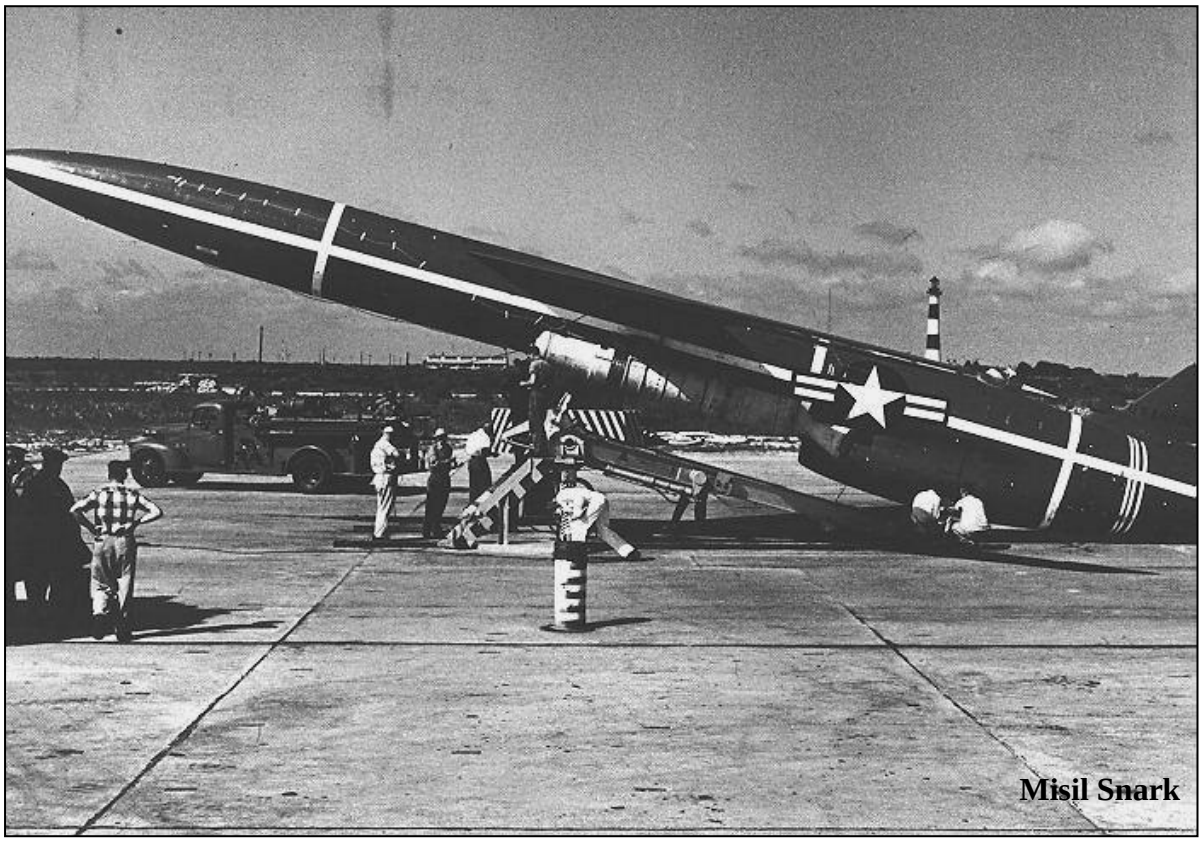


El primer lanzamiento que se lleva en el centro de lanzamientos tuvo lugar el 24-06-1950 con un cohete A-4/ WAC-Corporal en el contexto del Proyecto Bumper, a los cinco días se lanzó un segundo A-4/WAC-Corporal, la plataforma empleada en ambos casos fue denominada Launch Complex 3, también desde esta plataforma se lanzan los cohetes y misiles Lark, Bomarc, X-17, Redstone, RV-A-10, Polaris FTV, Matador y Jason.

Los primeros ensayos realizados en las instalaciones de Cabo Cañaveral, conocidas por entonces como Eastern Test Range (ETR) se llevan a cabo con misiles crucero; el estuario Júpiter y la Isla Gran Bahama, extendían el campo de pruebas hasta los 300 Km, se emplearon por primera vez en ocasión del vuelo del primer misil Matador el 20-06-1951; la Isla Eleuthera, distante a 500 Km, se emplearía posteriormente también en el programa de ensayos del misil Matador.

Misil Matador

El 26-11-1955, con el lanzamiento de un misil Snark, se amplía el campo de pruebas a 1100 Km empleando por primera vez las Islas San Salvador, Mayaguana y Grand Turk (el campo de pruebas tenía capacidad para probar misiles IRBM) el 05-12-56 se integraron en el mismo la República Dominicana, Puerto Rico y la Isla Santa Lucia, con otro vuelo del Snark que alcanza los 2500 Km (el campo de pruebas tenía capacidad para probar misiles ICBM).



Misil Snark

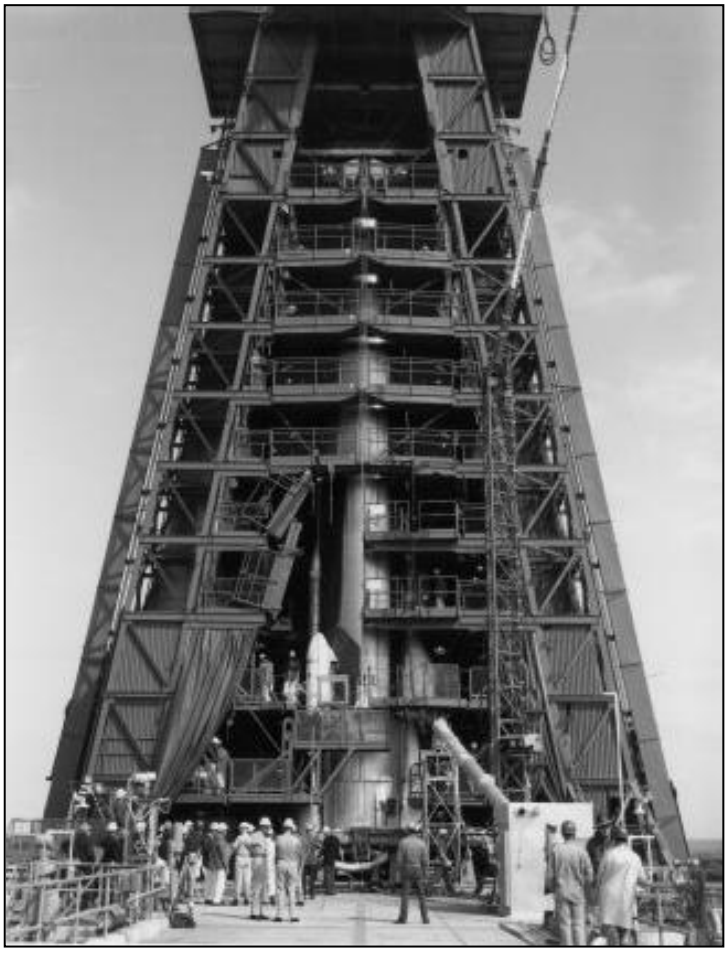
U.S. AIR FORCE

El 31-10-1957 se lanza un nuevo misil Snark que alcanza la Isla Ascensión, con lo que llega a un alcance de 8000 a 11000 Km; antes de que pudiera disponer de estaciones de seguimiento para esas distancias, se efectuaron ensayos con misiles Snark y Navaho (estos últimos lanzados desde los Launch Complex 9 y 10) radiocomandados que recorrían varias veces la extensión del campo de pruebas en ambos sentidos, e incluso se intento hacer aterrizar algunos de ellos en Cabo Cañaveral.

Esta modalidad se ensayó por primera vez el 03-07-1954 con un misil Snark, pero los patines cedieron al tomar tierra y el misil estalló, el primer aterrizaje exitoso lo realizó un misil Navaho X-10 el 03-02-1956, y el último ejemplar se lanzó el 26-01-1959, los complejos de lanzamiento LC-9 y LC-10 fueron los únicos que fueron sustituidos por nuevas instalaciones.

Misil Navaho

En 1956 es construido el Launch Complex 11 (LC-11), destinado a los lanzamientos de cohetes Atlas B, D, E, F y al sistema de reentrada balístico ABRES, este sitio es demolido en 2013.



También en 1956 se construye el Launch Complex 12 (LC-12), desde allí harían sus lanzamientos los cohetes Atlas A, C, D, Atlas-Able, Atlas-Agena B, D y Atlas-Antares II, en 1967 es desactivado y en 1976 se desmantela.

En 1956 comienza la construcción del Launch Complex 13 (LC-13), de aquí se lanzarían los cohetes Atlas B, D, E, F y Atlas-Agena D, luego sería desmantelado y demolido, en 2015 pasa a ser utilizado por la empresa Space X como plataforma de aterrizaje de la 1° etapa del cohete Falcon-9, renombrándose LZ-1 (Landing Zone One).

Los complejos de lanzamiento nombrados LC-31 y LC-32, consistían en 4 plataformas (31A y B, 32A y B) se destinaron a lanzamientos de misiles ICBM Minuteman I, II, III y misiles Pershing-IA, en 1974 se los deja de utilizar.

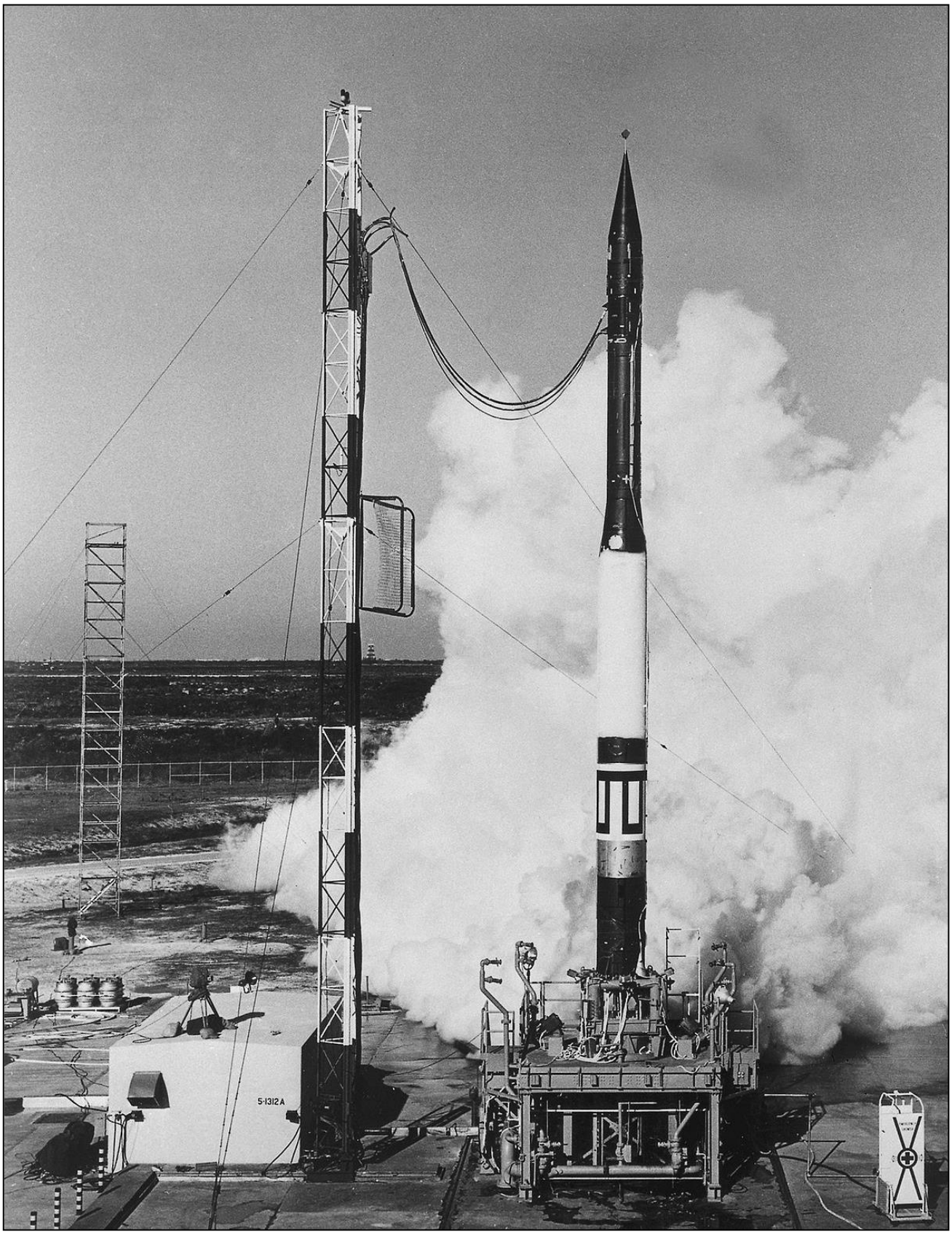
En este sitio de lanzamientos se emplearon vehículos lanzadores muy diversos a lo largo de su historia, los misiles Snark y Matador se lanzaban desde rampas móviles (como las que se usaron en los cohetes V-1 durante la II Guerra Mundial) los misiles balísticos y cohetes mas potentes se lanzaban desde una plataforma vertical, contaban con una torre o estructura móvil de servicio que separaba al misil o cohete antes de su lanzamiento y una casamata de hormigón desde la cual se controlaban las operaciones.

Las rampas dieron paso a las plataformas llamadas de longitud cero en los complejos LC-21 y LC-22, desde los cuales se lanzaron en 1957 los primeros misiles Bull Goose y Mace, eran silos superficiales para misiles con destino a lanzarse desde rampas, contaban con una tobera de escape de gases en su parte posterior.

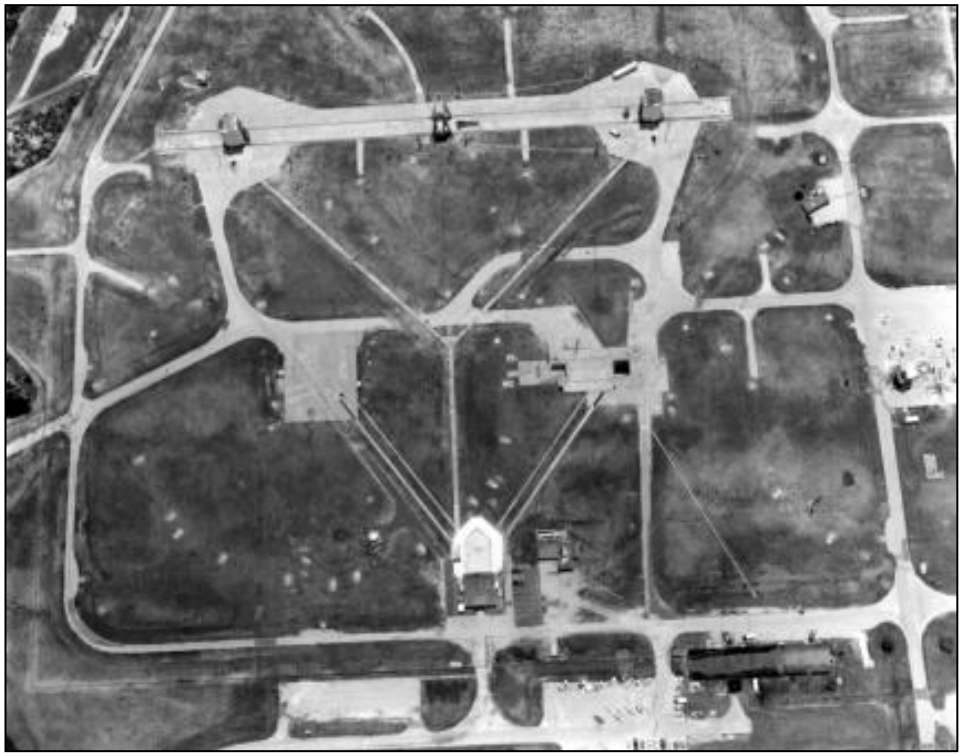
El complejo LC-17, constituido por dos plataformas se utilizó en el lanzamiento de los cohetes Thor, Thor Able, Thor Able Star, Thor Delta, Delta A, B, C, D, E, G, L, M, N, Delta 2000 y 3000, Delta II, Delta III, se lo utiliza actualmente.

Delta III

El complejo LC-18 se utilizaría en el lanzamiento de cohetes Vanguard, Viking, Scout, Blue Scout I y Blue Scout II.



Para el lanzamiento de misiles del programa Polaris de la US Navy, se construyó un simulador de buque instalado en el Complejo LC-25, constituida por cuatro plataformas, 25A, 25B, 25C y 25D la plataforma 25B se construyó inicialmente con un mecanismo de lanzamiento subterráneo conocido como Simulador de Movimiento de Barcos, para simular el balanceo y cabeceo de un submarino; hizo su primer uso el 14-08-1959, en 1967 son incorporadas las plataformas 25C y 25D para lanzamientos de misiles Poseidón y a partir de 1977 la plataforma 25C es utilizada para lanzamientos de misiles Trident, es desmantelado en 1979.



El complejo LC-26, construido en 1956, estaba constituido por 2 plataformas (26A y 26B) fue utilizado en lanzamientos de cohetes Redstone, Júpiter, Júpiter-C y Juno II; el 31-01-1958 desde la plataforma 26A fue lanzado el cohete Júpiter-C que llevó a bordo al 1° satélite artificial de Estados Unidos (Explorer-1), en 1964 este sitio se convierte en museo espacial de la USAF (exhibiendo cohetes y misiles) y en 1984 es declarado Monumento Histórico Nacional.

El complejo LC-30 es construido en 1958, constaba de dos plataformas y la casamata correspondiente, fue utilizado por el US Army con el misil Pershing I; en 1968 es desmantelado y puesto al servicio de la US Navy para el montaje de torpedos MK-48 para pruebas marítimas.

Misil Pershing I

El primer lanzamiento de un misil ICBM desde un silo subterráneo en Cabo Cañaveral tuvo lugar el 30-08-1961 en el complejo LC-32 y se trataba de un misil Minuteman I.

También se utilizaron rampas móviles y este fue en el caso de los lanzamientos desde el complejo LC-16 de los misiles Pershing IA, Pershing II, Titán I y Titán II.

Pershing 1A

Pershing II

Desde Cabo Cañaveral partieron todos los objetos que Estados Unidos ha situado en orbita geoestacionaria, especialmente los satélites de comunicaciones, reconocimiento y de alerta temprana, posteriores a 1966; satélites empleados para detectar misiles IRBM e ICBM, meteorológicos de la NOAA, naves no tripuladas con destino a la Luna y a planetas del Sistema Solar, también diversos satélites científicos y telescopios espaciales.

Desde el complejo LC-36 correspondiente a las plataformas 36A y 36B se lanzaron los cohetes Atlas Centaur, Atlas G Centaur, Atlas I Centaur, Atlas II Centaur, Atlas IIA Centaur, Atlas IIAS Centaur, Atlas IIIA Centaur, Atlas IIIB Centaur.

El complejo LC-41 (todavía activo) fue destinado a los cohetes Titán IIIC, Titán IIIE Centaur, Titán IVA, Titán IVB, Atlas V.

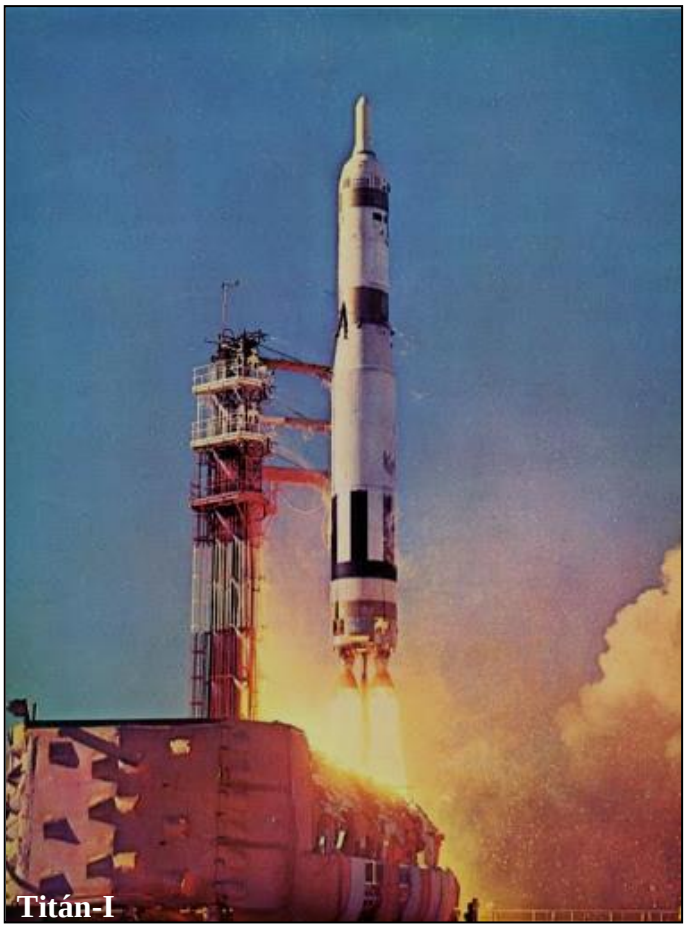
LC-36 Atlas Centaur

LC-41 Titán III

Desde Cabo Cañaveral partieron todas las misiones espaciales tripuladas, en 1961, se lanzaron por medio de cohetes Redstone desde el LC-5 las cápsulas Mercury en las que Shepard y Grissom realizaron vuelos suborbitales y del LC-14 partieron las cuatro misiones orbitales del proyecto Mercury, en el cual se utilizó el cohete Atlas-D.

LC-14

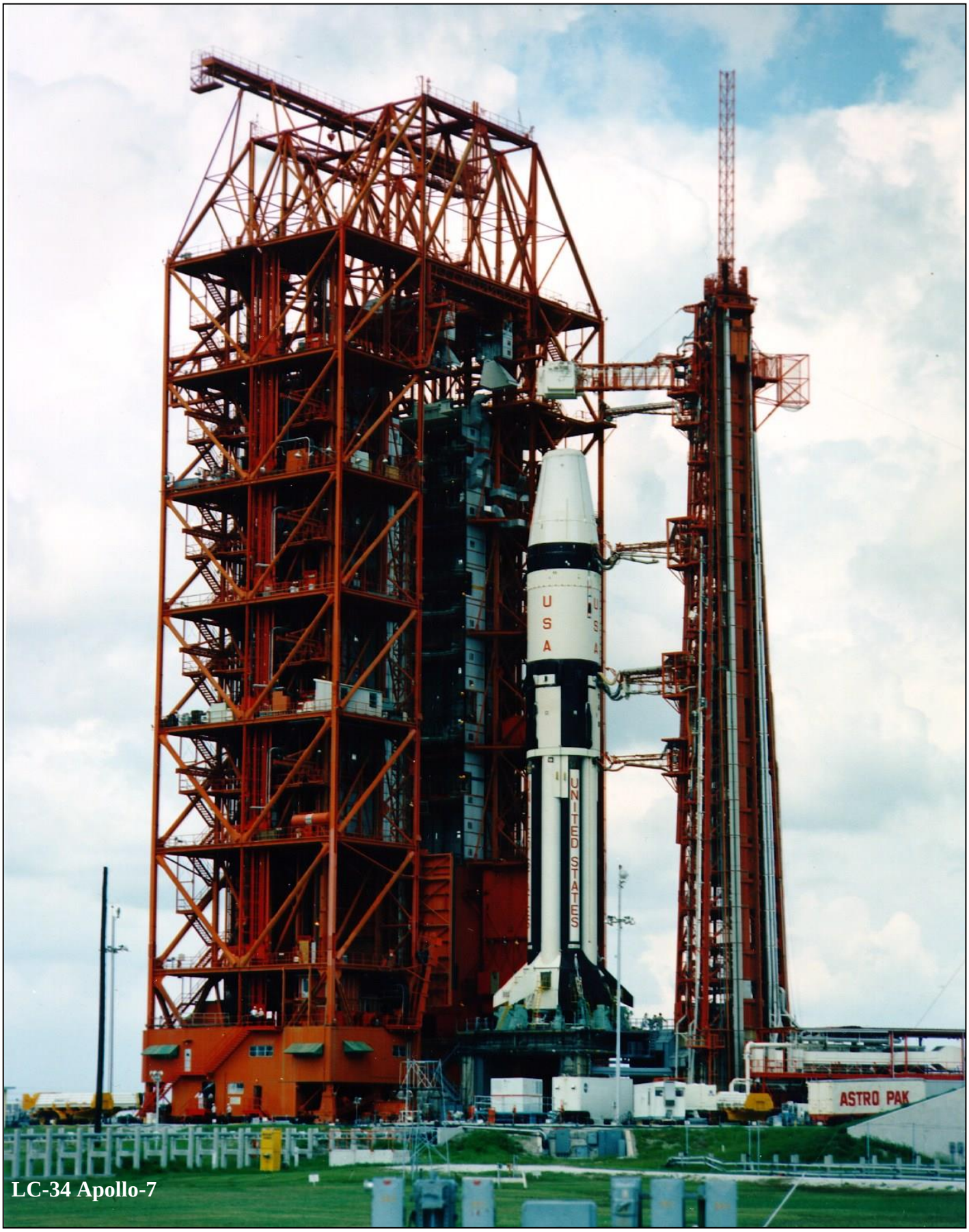
Desde el complejo LC-19, en 1965 y 1966 partieron las misiones tripuladas Gemini empleando el misil ICBM modificado Titán-II, también desde esta plataforma fue lanzado el cohete Titán I.



Titán-I

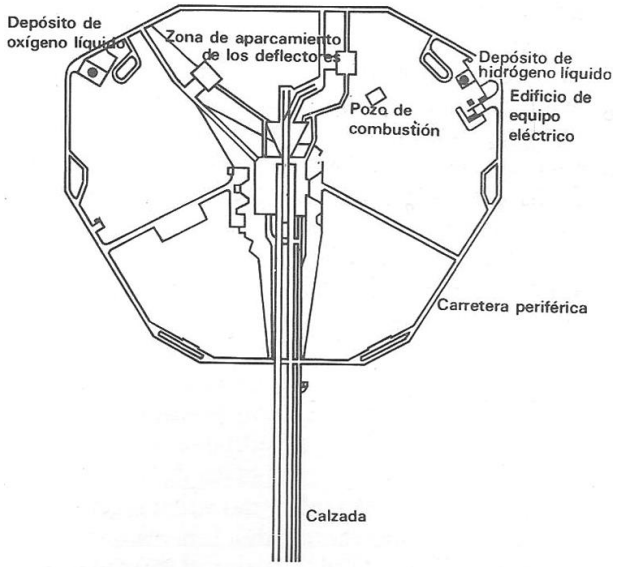
Titán-II Gemini

Apollo-1 se probó en el complejo LC-34 mediante un cohete Saturn IB (actualmente este sitio es un memorial a los tripulantes de esa misión que murieron trágicamente en una prueba estática) desde la misma plataforma, partió la primera misión tripulada del programa Apollo; Apollo-7.



LC-34 Apollo-7

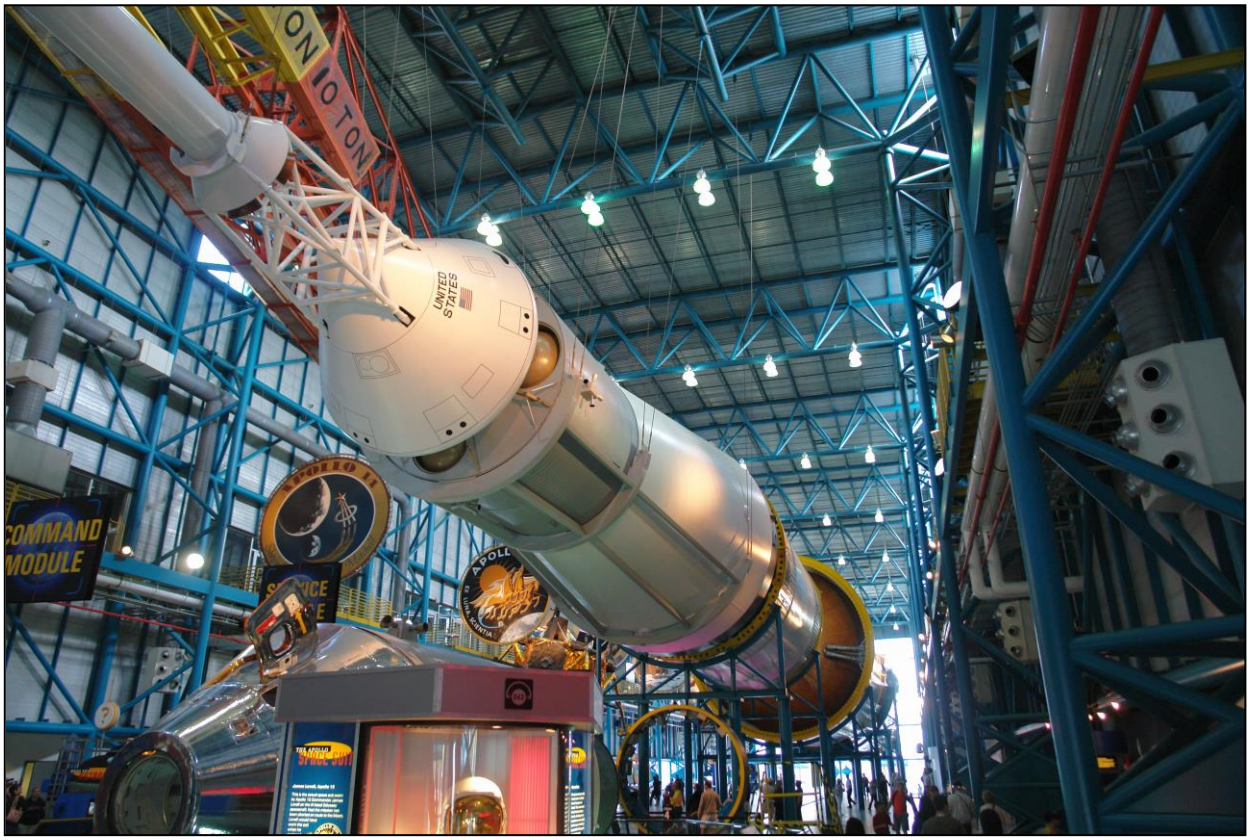
Las plataformas LC-39 pertenecen al NASA Kennedy Space Center se basan en las instalaciones de lanzamiento del cohete Titán IIIC, se sitúan en posición vertical sobre una estructura móvil de servicio en el interior de la nave de integración, ubicada en una isla artificial en el centro del cauce del Río Banana.



Existen 2 complejos de lanzamiento de esta clase, el LC-39A desde donde se efectuaron lanzamientos de los cohetes Saturn-V (salvo el del Apollo-10) y el LC-39B, de donde partieron los cohetes Saturn IB con las misiones Apollo-Soyuz y Skylab, ambas plataformas fueron utilizadas en los lanzamientos del STS, el cohete Ares I y serán utilizados el futuro cohete SLS.

El edificio de de integración es donde se monta el cohete o el transbordador sobre una estructura móvil a orugas, es un amplio edificio que también es parte integrante sobre un costado el edificio del Launch Control Center, de donde se llevan a cabo las actividades anteriores e inmediatamente posteriores a cada lanzamiento.

El KSC posee un centro de visitantes y un museo muy importante donde se pueden ver cohetes en escala natural, diversas naves espaciales y motores de cohetes junto a equipos utilizados en los distintos vuelos tripulados a través de la historia astronáutica de Estados Unidos.



Neil A. Armstrong Flight Research Center

El Centro de Investigación de Vuelos Neil A. Armstrong, está ubicado a la vera del lago seco Rogers, California; es parte integrante del complejo de la Base Edwards de la USAF y su Centro de Investigación de Vuelos de Pruebas (AFFTC); este lugar es un importante centro donde se llevan a cabo investigaciones aéreas de todo tipo, aquí hicieron sus vuelos aviones que marcaron hitos históricos en la aviación mundial como el traspaso de la barrera del sonido por el avión X-1 y toda la serie de aviones X que sirvieron para experimentar desde tipos de alas hasta vuelos a grandes alturas y velocidades, como el X-2, X-3, X-5, X-15, SR-71, vehículos no tripulados (UAV) a vuelos hipersonidos como el X-43, preparación y test de pruebas de vuelo de los STS, como así también fue el encargado del aterrizaje en su amplia pista.

FIRE
USAF

United States

Durante los años de vuelos del STS en la Base AéreaEdwards existía una gran estructura del tipo grúa, con el objetivo de levantar el STS y colocarlo a lomos del Boeing 747, dicha estructura fue utilizada masivamente durante las pruebas por medio de vuelos cautivos del STS-Enterprise y luego en cada vuelo en que se tenía que llevar el vehículo espacial desde Edwards hasta el Centro Kennedy para su lanzamiento.

Air Force Research Laboratory

Dentro del predio de esta enorme base, se encuentra la División Propulsión del Laboratorio de Investigaciones de la USAF (AFRL) aquí, las áreas de investigación van desde la propulsión de cohetes experimentales hasta el desarrollo de la primera batería principal de ion-Litio del avión bombardero Northrop B-2 Spirit, el área de prueba se encuentra en la costa E del lago Rogers.

La Dirección se formó mediante las fusiones de las secciones de propulsión aeroespacial del Laboratorio Wright y el Laboratorio Phillips, cada sección (antes como después de la fusión) ha desempeñado un papel importante en los sistemas de propulsión pasados y presentes, antes del desarrollo del proyecto Apollo por parte de la NASA, la USAF trabajó en el desarrollo y pruebas del motor cohete F-1 utilizado para impulsar el cohete Saturno V.

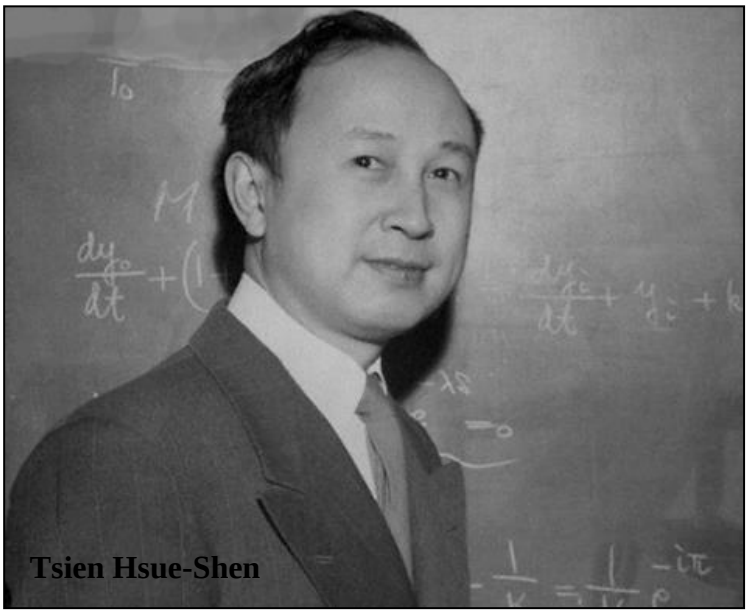
Las instalaciones para probar cohetes se utilizan con frecuencia para probar nuevos motores de cohetes, incluido el motor RS-68 desarrollado para su uso en el vehículo Delta IV; el área de propulsión espacial también desarrolla tecnologías para su uso en satélites en órbita para alterar sus órbitas, en 1999, un avión experimental de propulsión eléctrica (ESEX) desarrollado por AFRL fue lanzado en el satélite ARGOS como parte del Programa de Pruebas Espaciales de la USAF.

Jet Propulsion Laboratory

Centro de investigación y desarrollo ubicado en Pasadena, California financiado federalmente, administrado y operado por el California Institute of Technology (Caltech) bajo contrato con la NASA, construye y opera naves espaciales no tripuladas para la agencia espacial.

Los comienzos del JPL se remontan a la década de 1930, cuando el profesor Theodore von Kárman del Caltech comenzó a realizar experimentos de propulsión de cohetes en el Laboratorio Aeronáutico Guggenheim, en el sitio donde finalmente se ubicaría el JPL, fundado en 1944 por los científicos de cohetes Tsien Hsue-Shen y Jack Parsons.

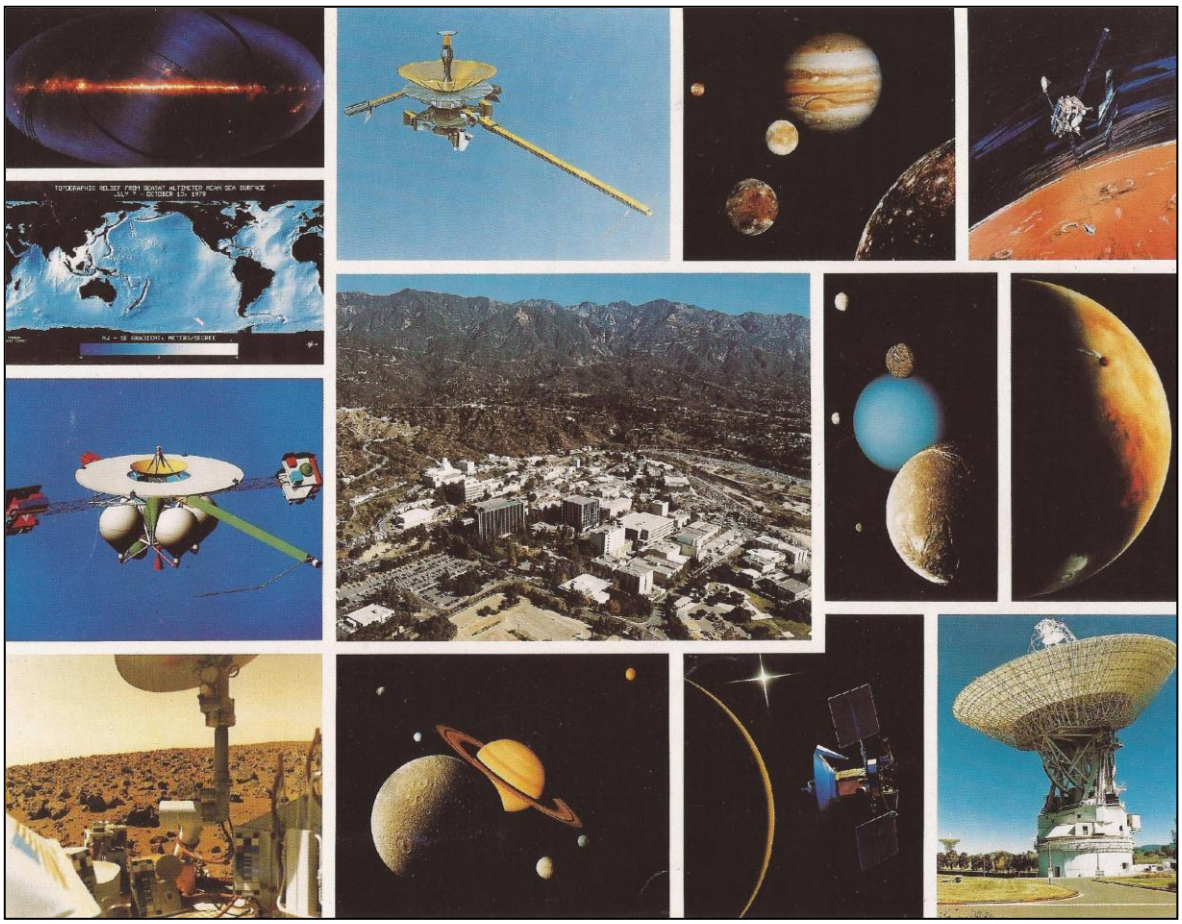
Jack Parsons

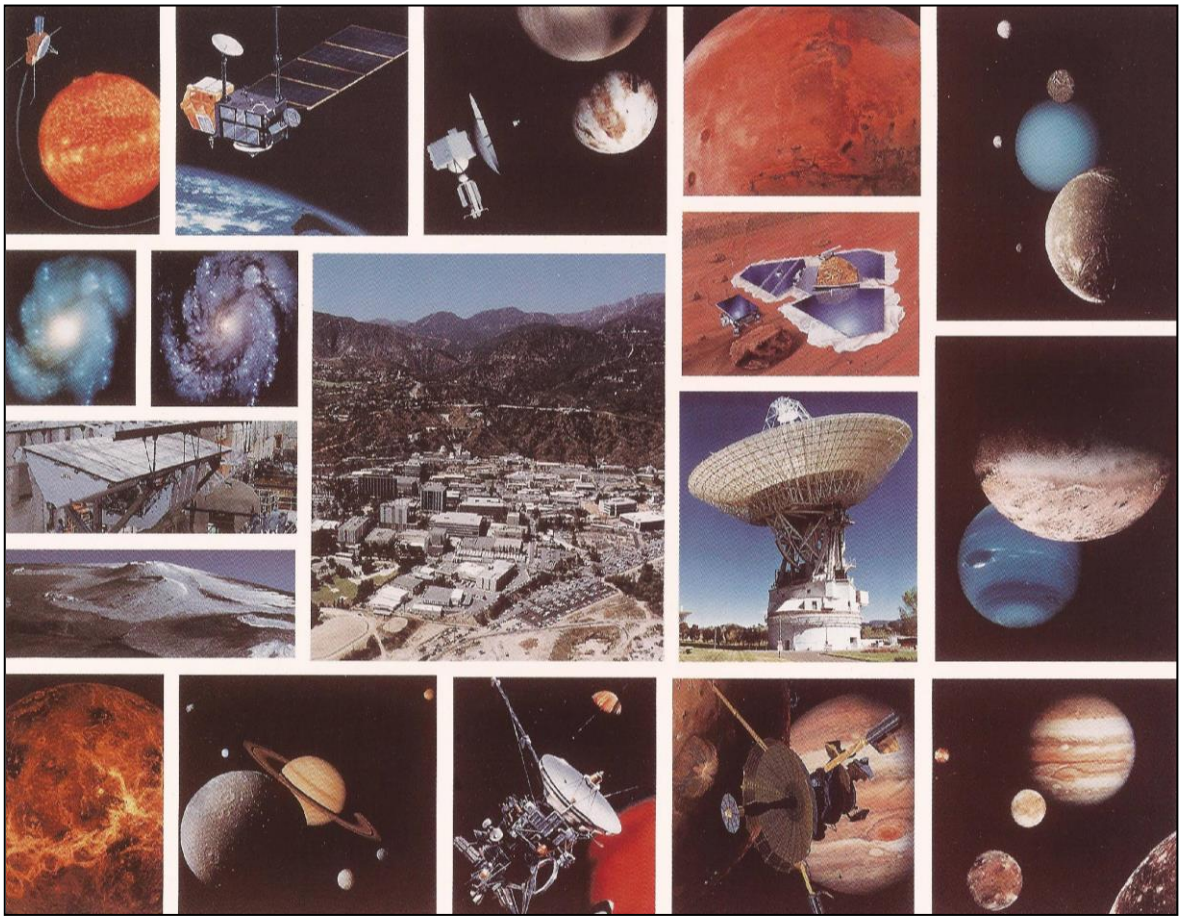


Tsien Hsue-Shen

Antes de 1940, el JPL se centró en el desarrollo y construcción de motores de cohete, llamados ramjets, durante la II Guerra Mundial, el US Army pidió al JPL analizar los cohetes V-2 que fueron desarrollados por la Alemania nazi, así como trabajar en otros proyectos coheteriles.

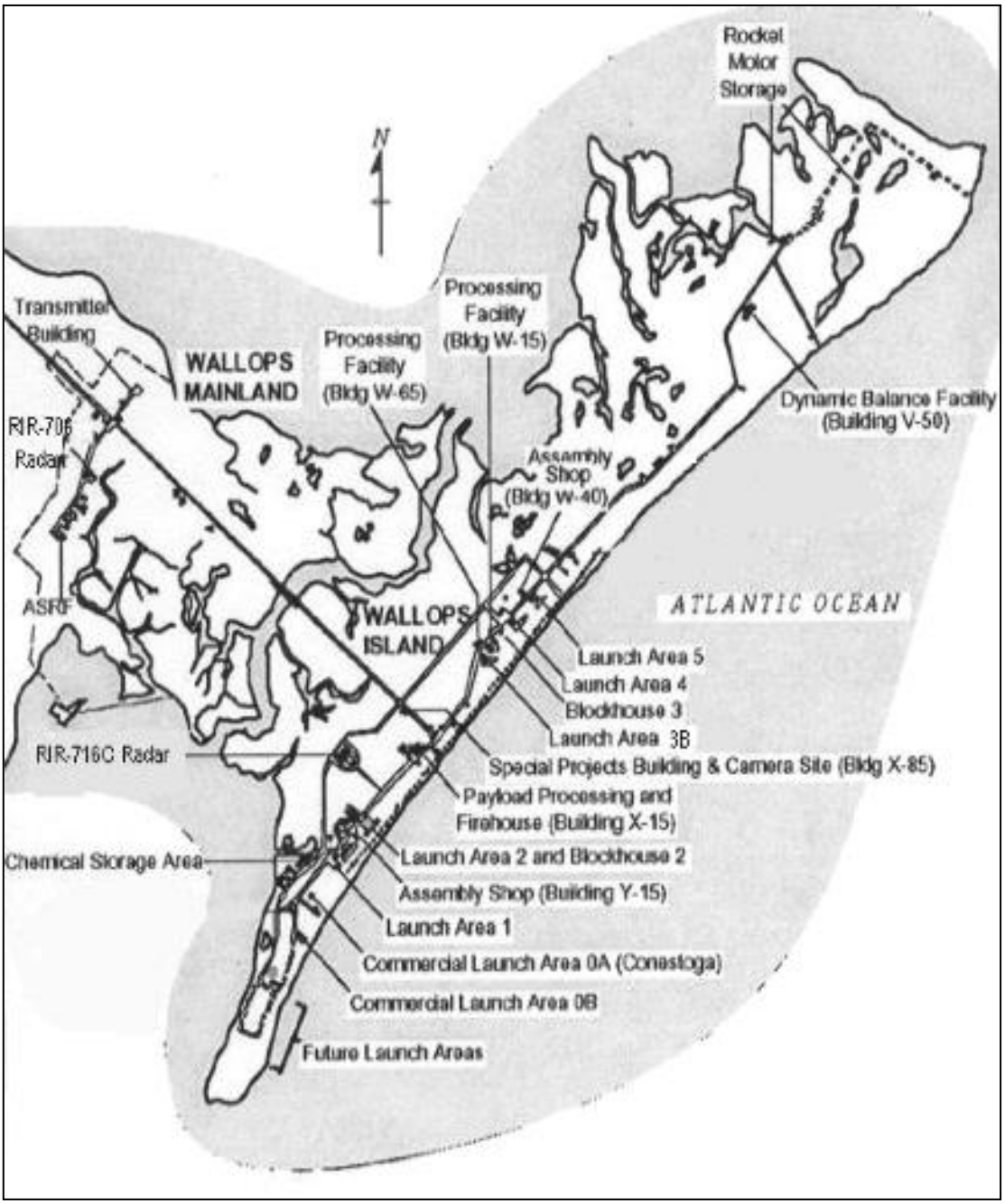
Posee una amplia sala de recepción de datos, dotada con la más alta tecnología, donde se reciben los datos provenientes de las sondas que estudian los planetas del Sistema Solar, como las naves Explorer, Mariner, Pioneer, Viking I y II, Voyager I y II, Magallanes, Galileo, Deep Space, Mars Global Surveyor, Mars Pathfinder, Cassini-Huygens, Stardust, Mars Odyssey, MER, Spitzer Space Telescope, MRO, Juno, Curiosity, entre otras; también ha llevado a cabo misiones de cartografía terrestre, administra el DSN, y hace estudios en robótica.





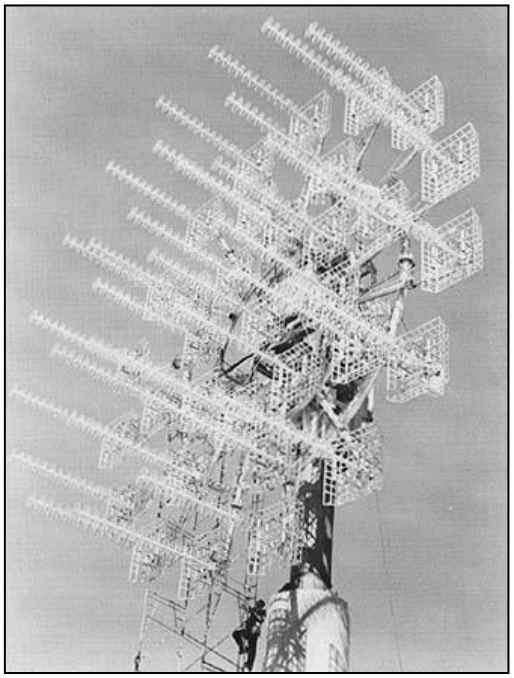
Wallops Flight Facility (WFF)

Situado en la costa E de Virginia, es operado por el Centro de Vuelos Espaciales Goddard; en sus primeros años, la investigación se concentró en la obtención de datos sobre aerodinámica a velocidades supersónicas y transónicas y luego utilizado como un sitio de lanzamiento de cohetes sonda en misiones de ciencia y exploración de la NASA y otras agencias de gobierno de Estados Unidos, incluye una amplia gama de equipos de rastreo para los lanzamientos de varios tipos de pequeños cohetes desechables suborbitales y orbitales (sonda); globos que transportan instrumentos científicos para la investigación atmosférica y astronómica, posee un aeropuerto para pruebas de vuelo de aviones de investigación aeronáutica incluyendo vehículos aéreos no tripulados, da soporte a las misiones científicas de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) gobiernos extranjeros y organizaciones comerciales, también es un centro de pruebas de desarrollo y ejercicios de aviones de la US Navy, sus instalaciones principales incluyen, una pista experimental de UAV y para pruebas de accidentes aéreos, servicio de bomberos y rescate; cuenta con instalaciones para la recepción, inspección, montaje y almacenamiento de motores de cohetes y otros equipos pirotécnicos peligrosos.



La zona de sitios de lanzamiento incluyen 6 plataformas, 3 casamatas de control de lanzamiento y edificios de ensamble para la preparación y puesta en marcha de los vehículos de lanzamiento suborbital y orbital, además de su instrumentación de ubicación fija; también pose radares móviles, receptores de telemetría y transmisores de comandos que se pueden implementar en aviones, con el fin de establecer un rango temporal donde no existe otra instrumentación para asegurar y recopilar datos desde bases de lanzamientos de cohetes sonda suborbitales de sitios remotos.

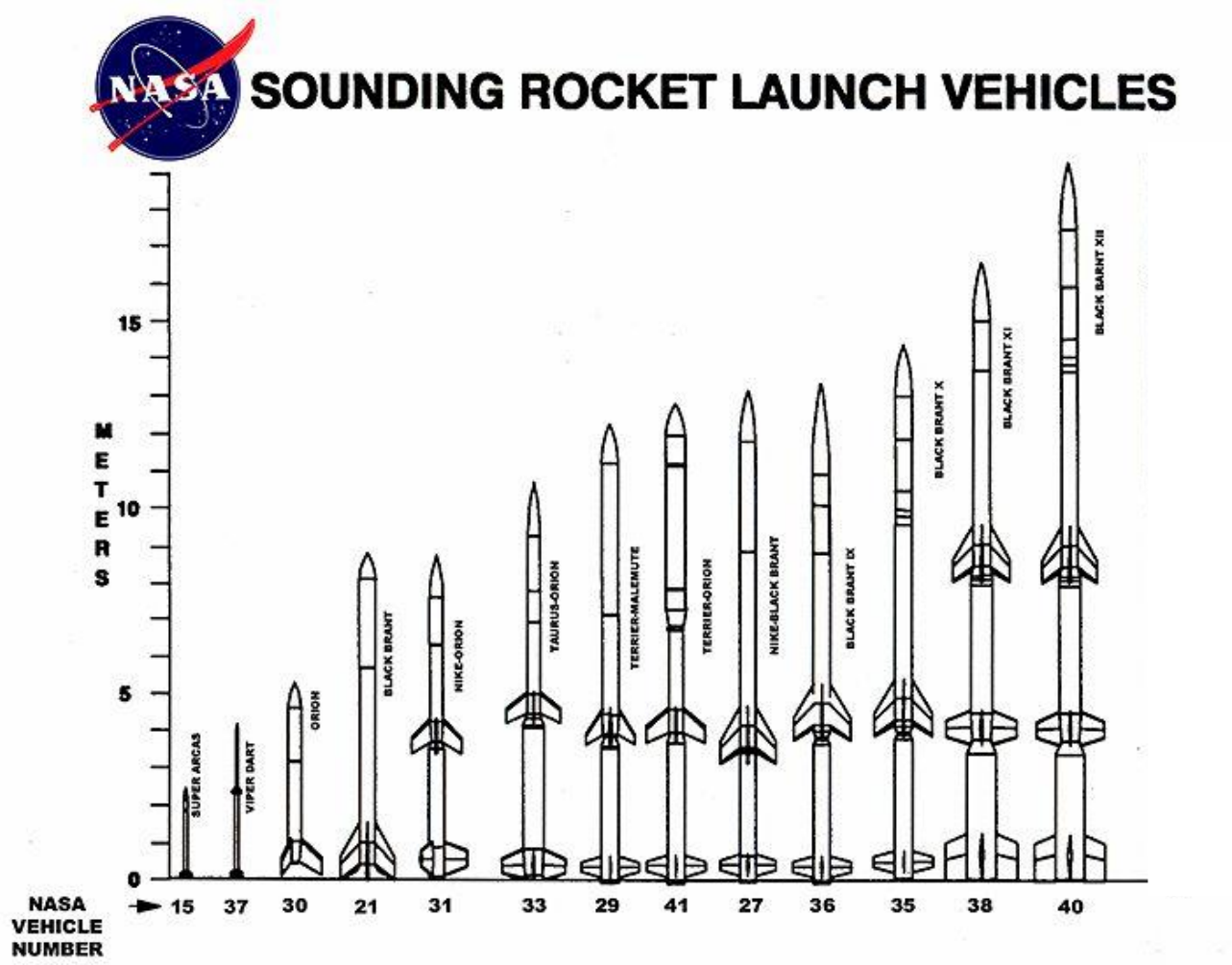
Las investigaciones en Wallops incluyen sistemas terrestres y móviles, y un centro de control, sus instalaciones de radar y sistemas se utilizan para el seguimiento y la vigilancia, para la telemetría existen una variedad de antenas, ofrece servicios de fotografía digital y video, incluyendo el funcionamiento de numerosas cámaras fotográficas de alta velocidad y sistemas de video para apoyar rango de seguridad, vigilancia y análisis post-lanzamiento (análisis de fallos) documentación del proyecto (fabricación y prueba) documentación administrativa y archivo de estudios ambientales, posee una variedad de sistemas de comunicaciones e instalaciones para la ruta de voz, vídeo y datos en soporte a lanzamientos, procesamiento, vuelo y operaciones de prueba.

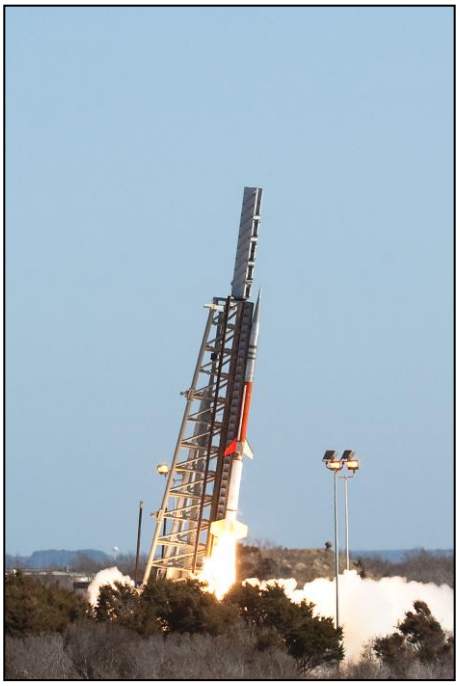


El aeropuerto, donde se llevan a cabo las investigaciones posee tres pistas, una de 1470 m y dos de 2670 m que se encuentra en la base principal (la pista de investigación principal tiene una sección de prueba con una variedad de texturas); generalmente despega desde allí el avión Lockheed 1011 llevando el cohete Pegasus.

Entre 1959 y 1961, las capsulas del proyecto Mercury fueron probadas en este lugar en soporte del programa tripulado de vuelos espaciales de la NASA, antes de que los astronautas fueran lanzados desde Cabo Cañaveral en Florida, algunas de estas pruebas con el cohete Little Joe fueron diseñadas para estudiar los componentes de vuelo de la nave Mercury, incluyendo el escape y sistemas de recuperación y algunos de los sistemas de soporte vital, los monos Sam y Miss Sam, fueron enviados en vuelos suborbitales desde sus plataformas de lanzamiento, ambos se recuperaron de forma segura.

Desde 1945, el Centro de Vuelos Wallops (WFF) ha lanzado más de 16000 cohetes para la investigación en la búsqueda de información sobre características de vuelo de vehículos de lanzamiento y naves espaciales, aumentar el conocimiento de la alta atmósfera y el medio ambiente en el espacio cercano.





Los servicios meteorológicos de Wallops proporcionan mediciones de los fenómenos atmosféricos y magnéticos y facilita la recopilación de datos científicos por sensores a bordo de vehículos de vuelo, posee un radar Doppler en Banda S (SPANDAR); con su antena de 60 m puede detectar pequeños cambios en el índice de refracción del aire causada por los frentes de brisa marina, frentes de ráfagas, y varias formas de turbulencia en aire, también es capaz de seguir automáticamente objetivos hasta 60000 Km de distancia, detectar gotas de agua de 3 mm en un radio de 10 Km y el contenido de agua de nubes tan poco como 1 gr/m^3.

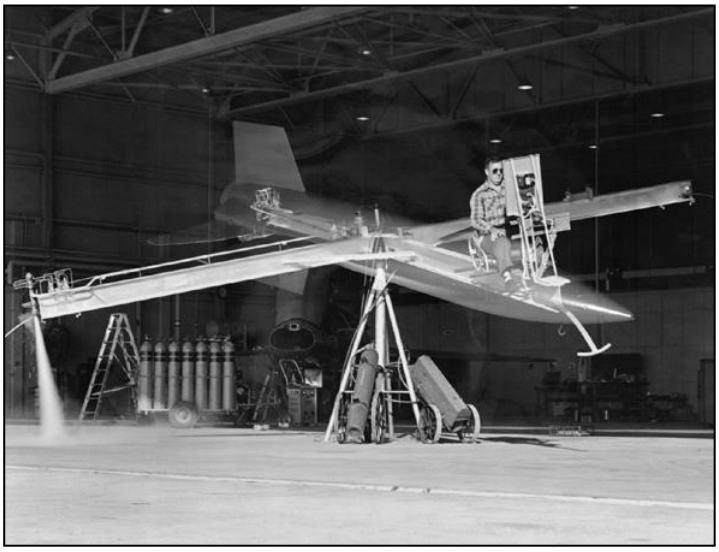
Desde aquí se han hecho importantes campañas de cohetes sonda para el estudio de la alta atmósfera, como el programa EXAMETNET recibiendo y analizando datos procedentes desde distintos puntos del planeta como Poker Flat, Alaska; Andoya, Noruega; Kwajalein, Islas Marshall y Chamical, Argentina.

Marshall Space Flight Center (MSFC)

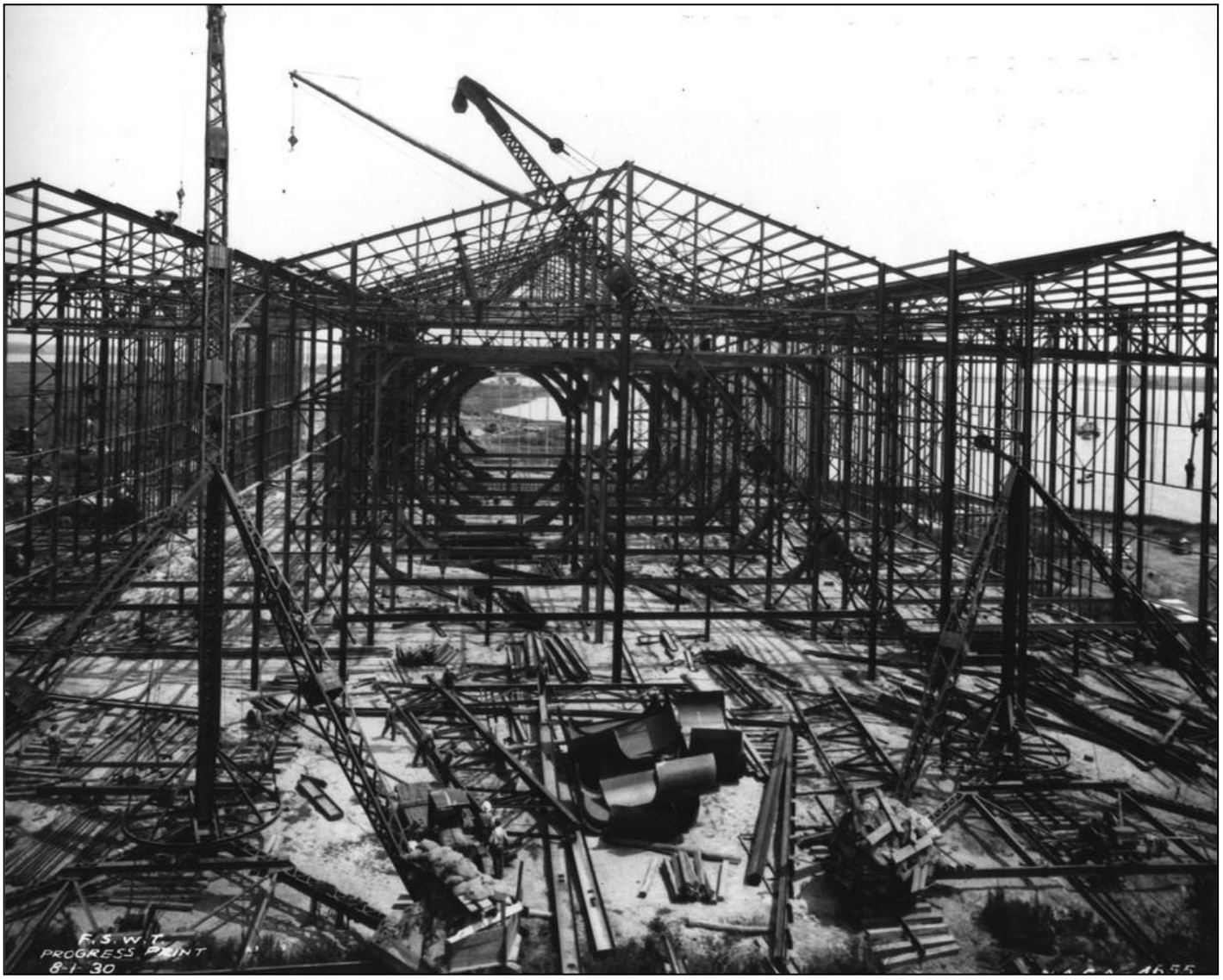
Localizado en Hunstville, Alabama, desde sus inicios en 1960, ha proporcionado a la NASA el diseño, desarrollo e integración de los sistemas de lanzamiento y espacio necesario para las operaciones espaciales, la exploración y misiones científicas, incluido el desarrollo del sistema de propulsión del STS, y la gestión del desarrollo de los laboratorios Skylab, Spacelab, los nodos de la ISS, el Telescopio Espacial Hubble, el Chandra X-ray Observatory, y muchos otros instrumentos científicos, también se encarga del entrenamiento de astronautas, cargas, diseño y construcción de la Estación Espacial Internacional (ISS) además monitoriza los lanzamientos de cohetes desde la estación de la USAF de Cabo Cañaveral cuando una carga del MSFC va a bordo, también contiene el Huntsville Operations Support Center (HOSC) instalación que respaldaba los lanzamientos del STS, las actividades experimentales en el Kennedy Space Center y lanzamientos hacia la ISS.

Langley Research Center (LaRC)

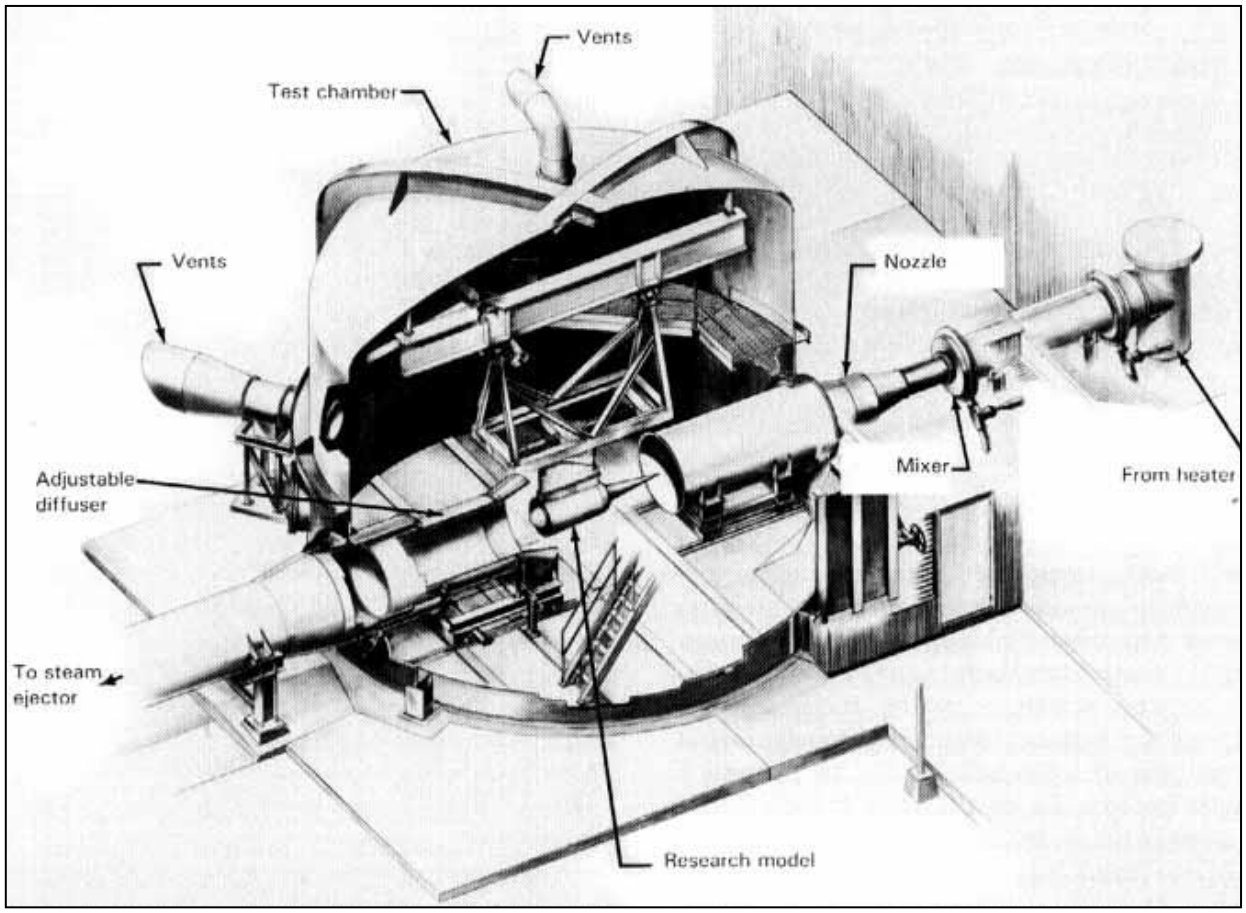
Fundado en 1917 por la NACA, se ocupó del diseño y pruebas de planeadores, desarrollando en el transcurso de los años 1950 la tecnología necesaria para la realización de los aviones a reacción para vuelos a gran altura, explorar el campo de la investigación aerodinámica del fuselaje, el diseño de propulsión de motores y su rendimiento; junto a la NACA comenzaron un crecimiento paralelo cuando el poder aéreo demostró su utilidad durante la I Guerra Mundial.

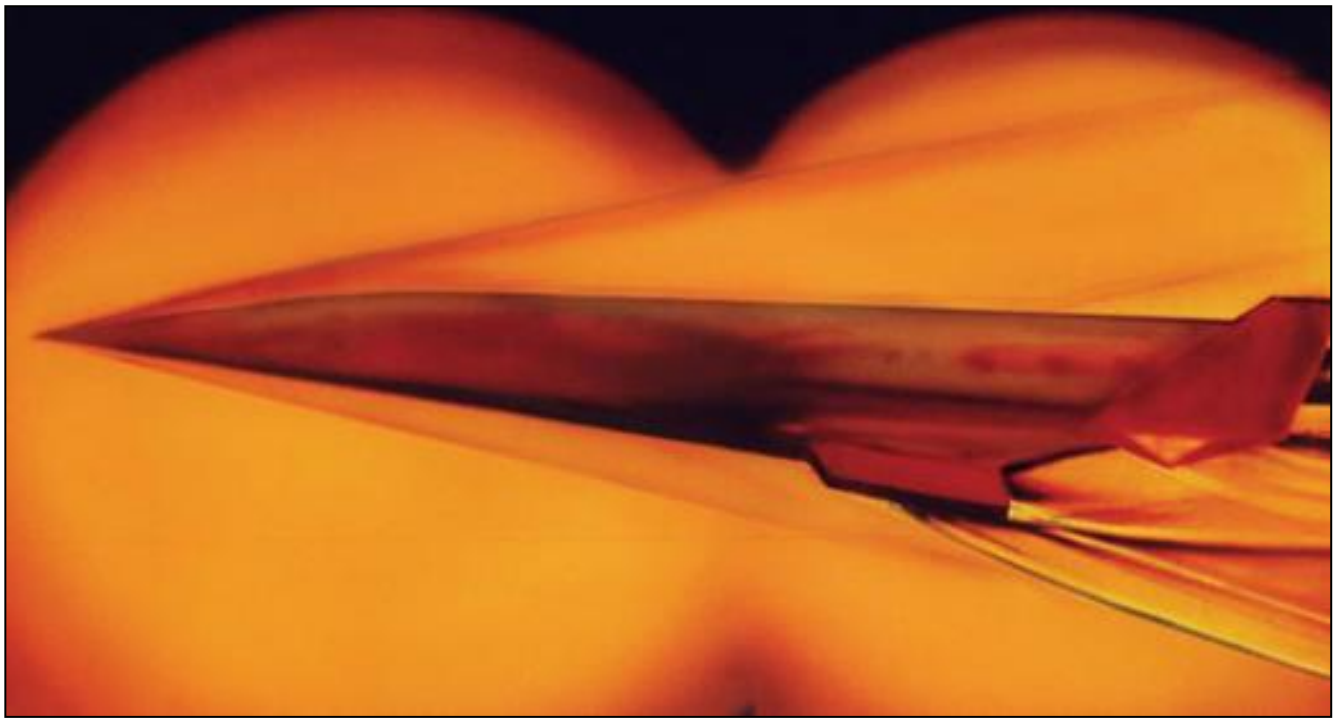


El lugar posee más de 40 túneles de viento para el estudio de diseños de aviones y naves espaciales, en 1934 se construyó el túnel de viento más grande del mundo que fue capaz de probar aeronaves a gran escala.

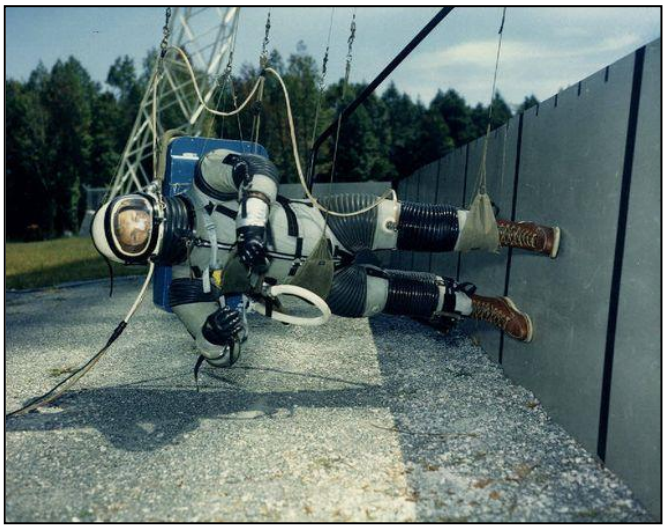


A principios de 1943 el centro se amplió para incluir la investigación de cohetes, lo que lo llevó a hacer un lanzamiento desde el Centro de Wallops Island; en 1958, hombres y equipos confluyen en la recién constituida NASA, proporcionando a la agencia espacial expertos de alto nivel; en el campo de la investigación aeronáutica el Centro siguió creciendo y tuvo un papel muy importante en el estudio de vuelos subsónicos, supersónicos e hipersónicos.

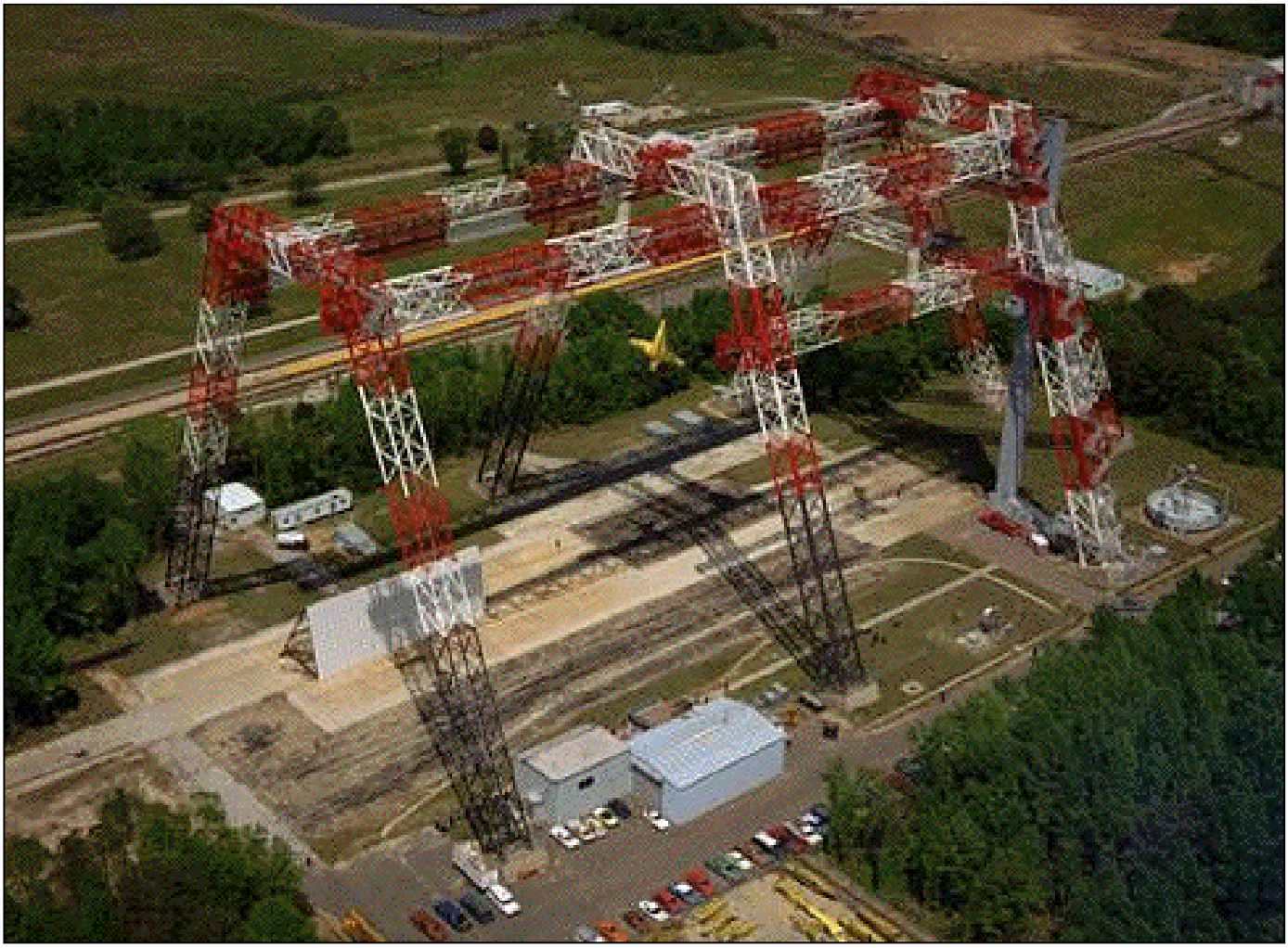




Las naves Mercury, Gemini, Apollo y el programa Viking de exploración de Marte fueron diseñadas aquí; así como también simuladores de vuelos espaciales y de gravedad lunar, indispensables para la realización en el espacio de delicadas operaciones espaciales.



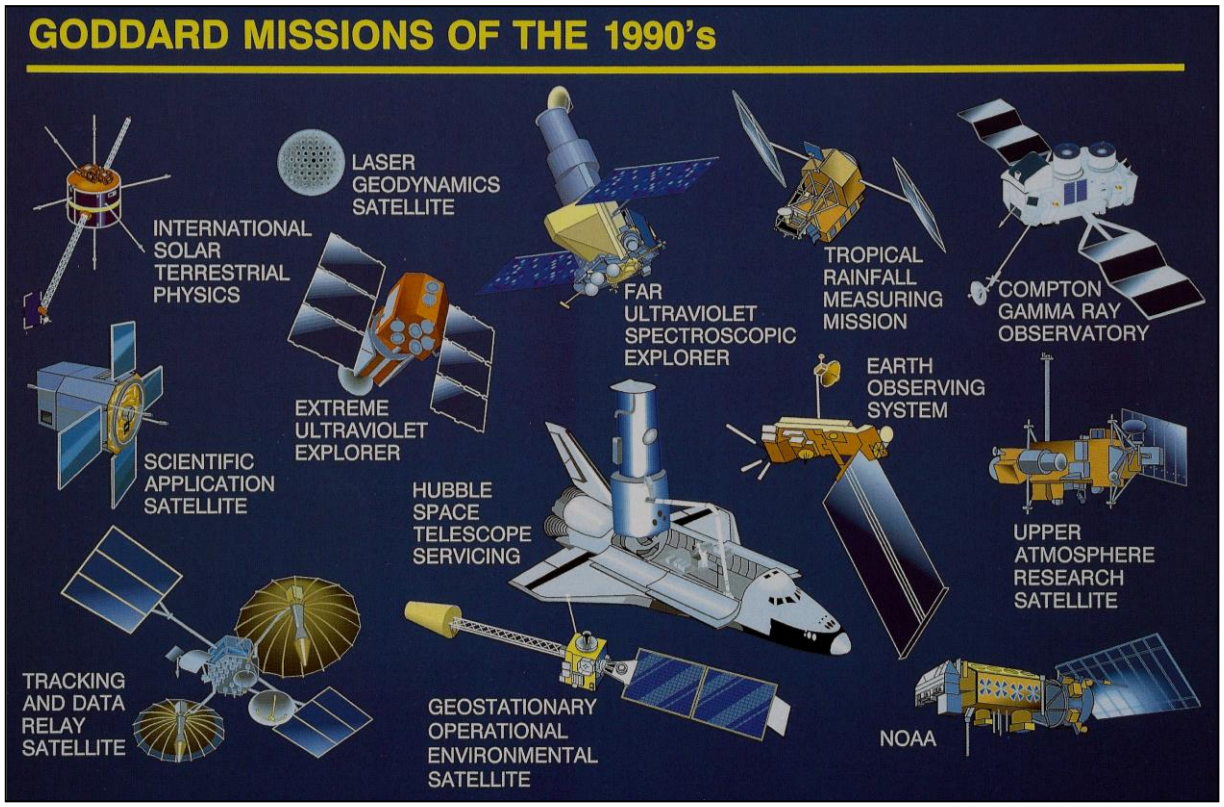
Centrado en la investigación de las nuevas fronteras de la aviación y a estudiar los componentes aerodinámicos de las naves espaciales, también efectúo los ensayos de pruebas de impacto en los programas Apollo, el actual programa Artemis y los airbag de las naves espaciales que visitaron al planeta Marte.

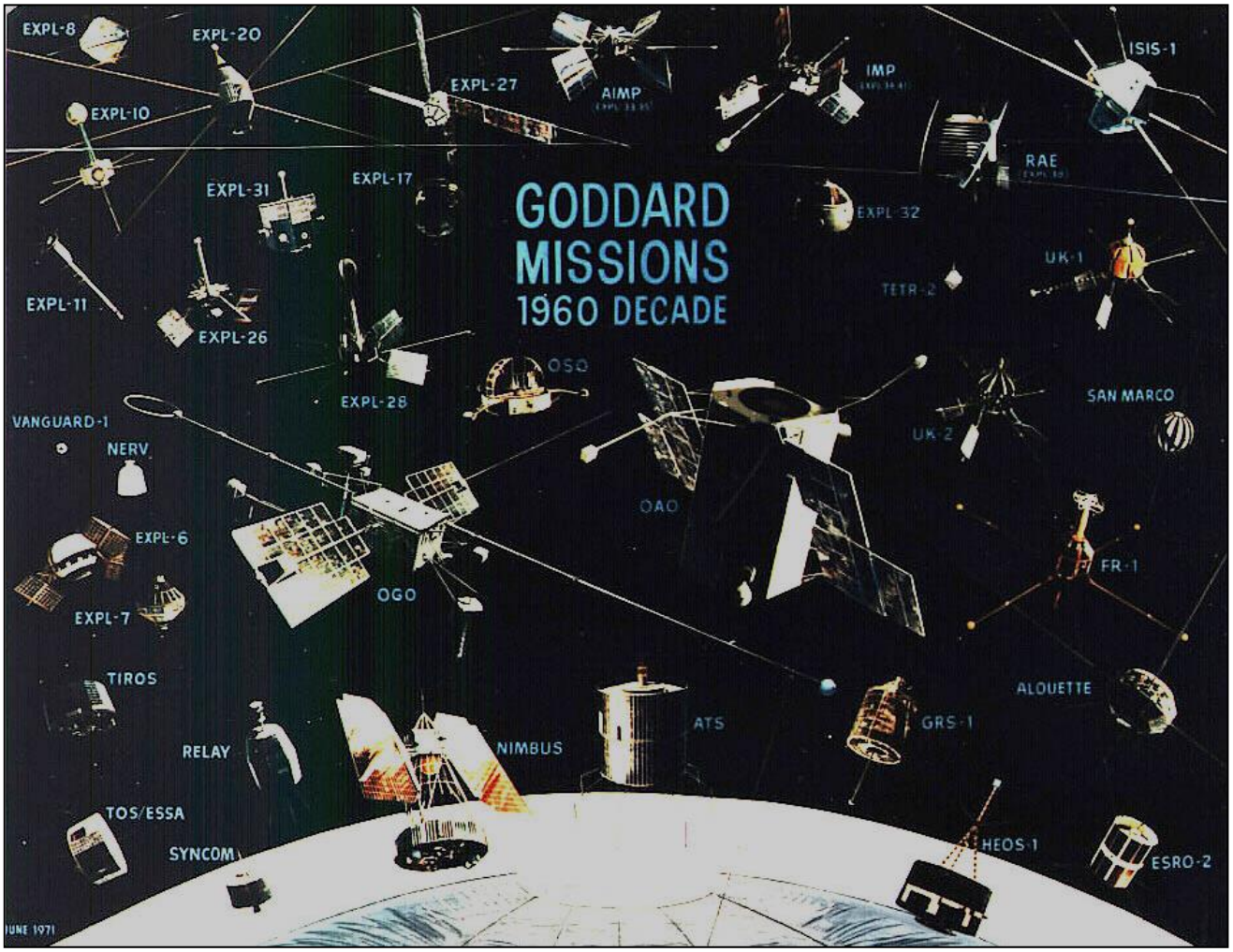


Goddard Space Flight Center (GSFC)

Ubicado en Greenbelt, Maryland, es un laboratorio de investigación establecido el 01-05-1959 como primer centro de la NASA de vuelos espaciales, es la mayor organización conjunta de científicos e ingenieros en los Estados Unidos dedicada a aumentar los conocimientos sobre la Tierra, el Sistema Solar y el Universo a través de observaciones desde el espacio, lleva a cabo la investigación científica, desarrollo y operación de sistemas espaciales, los científicos desarrollan la misión, los ingenieros y técnicos diseñan y construyen la nave espacial.

Su objetivo original fue realizar cinco funciones principales en nombre de la NASA: el desarrollo de tecnología, fabricación, planificación, investigación científica, las operaciones técnicas y gestión de proyectos.


GODDARD MISSIONS OF THE 1990's
LASER GEODYNAMICS SATELLITE
INTERNATIONAL SOLAR TERRESTRIAL PHYSICS
FAR ULTRAVIOLET SPECTROSCOPIC EXPLORER
TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION
COMPTON GAMMA RAY OBSERVATORY
EXTREME ULTRAVIOLET EXPLORER
EARTH OBSERVING SYSTEM
SCIENTIFIC APPLICATION SATELLITE
HUBBLE SPACE TELESCOPE SERVICING
UPPER ATMOSPHERE RESEARCH SATELLITE
TRACKING AND DATA RELAY SATELLITE
GEOSTATIONARY OPERATIONAL ENVIRONMENTAL SATELLITE
NOAA


GODDARD MISSIONS
1960 DECADE
EXPL-8
EXPL-20
EXPL-10
EXPL-27
AIMP
IMP
ISIS-1
RAE
EXPL-31
EXPL-17
EXPL-32
UK-1
TETR-2
EXPL-11
EXPL-26
OSO
EXPL-28
SAN MARCO
VANGUARD-1
NERV
UK-2
OAO
EXPL-6
FR-1
OGO
EXPL-7
TIROS
ALOUETTE
ATS
GRS-1
RELAY
NIMBUS
TOS/ESSA
SYNCOM
HEOS-1
ESRO-2
JUNE 1971

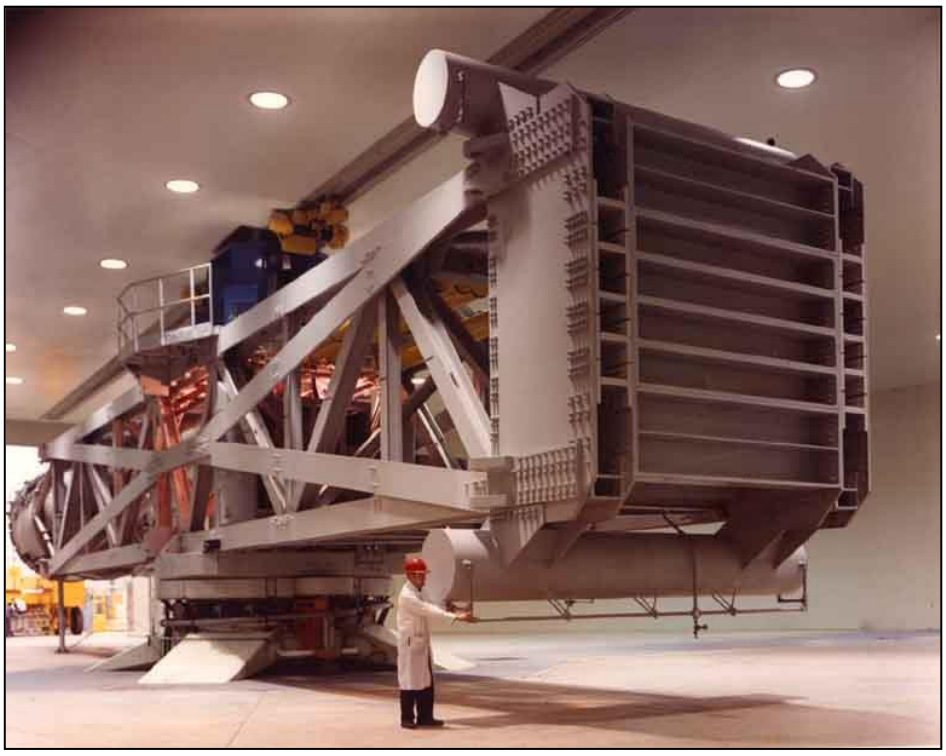
Opera los vuelos espaciales tripulados y el seguimiento de las redes de adquisición de datos, tanto del espacio profundo (DSN) como de los satélites en órbita (STDN) y desarrolla sistemas de satélite para la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA).

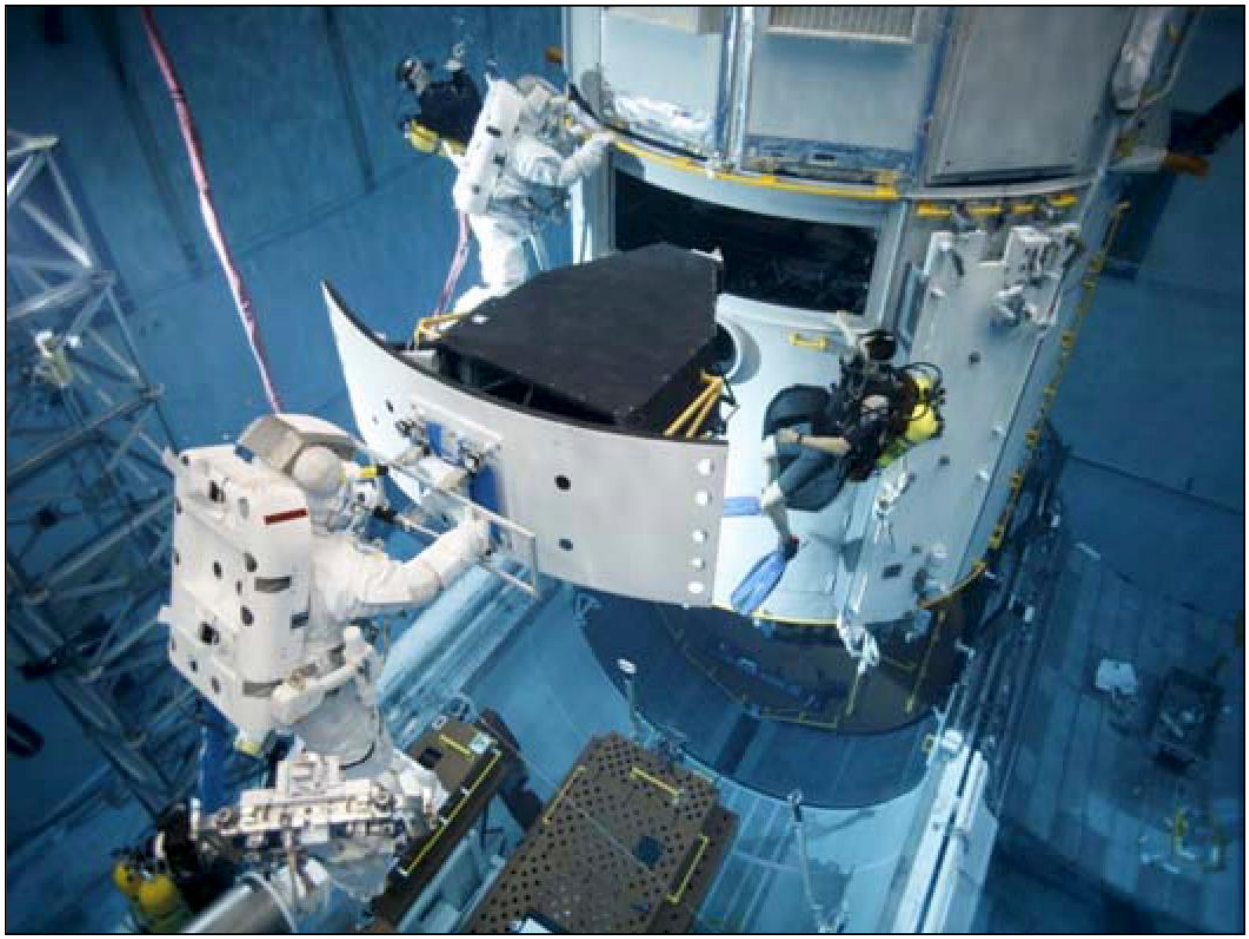
Contribuyó al Proyecto Mercury (primer programa tripulado) asumiendo un papel principal para el proyecto en sus primeros días, el tamaño y el alcance del Proyecto Mercury pronto llevó a la NASA a construir un nuevo Centro de Vuelos Espaciales Tripulados, el Centro Espacial Johnson.

Hoy en día, el Centro sigue participando en cada uno de los principales programas de la NASA, ha desarrollado instrumentos para la exploración planetaria, entre ellos instrumentos científicos enviados los planetas del Sistema Solar, también incluye la recolección, procesamiento y distribución de datos científicos, desarrolla herramientas para su uso por los astronautas durante las EVA y opera la nave Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO)

Dirige las operaciones para varias de las misiones de la NASA muchas de ellas internacionales, incluyendo el Telescopio Espacial Hubble (HST) Programa Explorer, Programa de Discovery, Earth Observing System (EOS) Integral, Observatorio Solar SOHO, Rossi X-ray Timing Explorer (RXTE) Swift y el futuro James Webb Space Telescope, gestionó las misiones Compton Gamma Ray Observatory, SMM, COBE, IUE y ROSAT, por lo general, las misiones de observación no tripuladas y los observatorios en órbita terrestre son administrados por GSFC, mientras que las misiones planetarias no tripuladas son manejadas por el JPL.

Posee ,al igual que el Centro Johnson, una gran piscina para pruebas en falta de gravedad de las naves espaciales y sus astronautas, una centrifugadora de 36,5 m de diámetro y puede acelerar una carga útil de 2.5 tn hasta 30 G, (mucho más allá de la fuerza experimentada en un lanzamiento) no es apta para humanos, solo se usa para probar instrumentos o equipos, dos motores de 1250 HP ayudan a la centrifugadora a producir esa experiencia.





Stennis Space Center

Los requisitos iniciales para las propuestas de la NASA, requerían un centro de pruebas de cohetes que tuviera acceso por barcazas con los cohetes del Saturn-V, ya que el transporte vía terrestre con vehículos tan grandes era prácticamente imposible, este lugar se encontraba entre las instalaciones de fabricación de los cohetes (Michoud Assembly Facility) al E de Nueva Orleans, Louisiana, seleccionado el 25-10-1961 el área era poco poblada y reunió con todos los demás requisitos, sin embargo antes de que se iniciara su construcción, cinco pequeñas comunidades (Gainesville, Logtown, Napoleón, Santa Rosa y Westonia, además de la parte N de Pearlington) tuvieron que ser reubicadas por completo fuera de las instalaciones (los restos de las comunidades, incluyendo las calles de la ciudad, todavía existen dentro de la instalación).

El área de prueba está rodeada por 506 Km^2 de bosques, o denominada también zona de amortiguación acústica, fue renombrada como Instalación de Pruebas Mississippi el 1-07-1965 y se convirtió en una parte del Marshall Space Flight Center; el 14- 06-1974 fue renombrado nuevamente Space Technology National Laboratory, nombre que mantuvo hasta el 20-05-1988, y luego pasó a llamarse Mississippi nombre que lleva en la actualidad, las instalaciones poseen plataformas de concreto y de metal que fueron utilizadas originalmente para las pruebas de la 1° y 2° etapa de los cohetes Saturn V.

Luego fueron utilizados para pruebas y certificación de los motores principales del STS y en la actualidad se lo utiliza para pruebas de los motores del cohete SLS del programa Artemis.

En la década de 1990, un complejo de pruebas nuevo fue denominado Complex E-1 construido para probar una variedad de conceptos de motores nuevos; una serie de pruebas realizadas en este complejo, condujo a la comercialización de motores híbridos para cohetes, uno de los cuales fue utilizado para la propulsión de la primera nave espacial de financiación privada Space Ship One de la firma Scaled Composites.

Instalaciones con que cuenta el Centro Stennis

Complex A-1: Diseñado originalmente para evaluar la etapa S-II del cohete Saturno-V.

Complex A-2: Se utilizó para las pruebas del motor principal del STS.

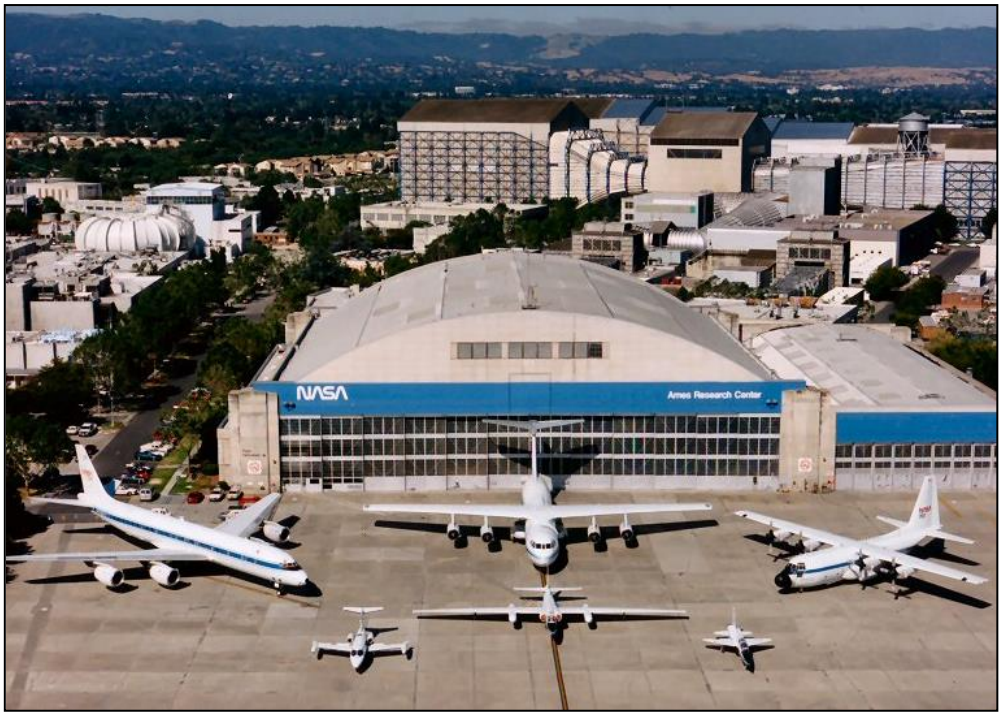
Complex A-3: Pruebas de motores J-2X en condiciones de vacío que simula el funcionamiento de altura, también es operable como una instalación de pruebas del nivel del mar.

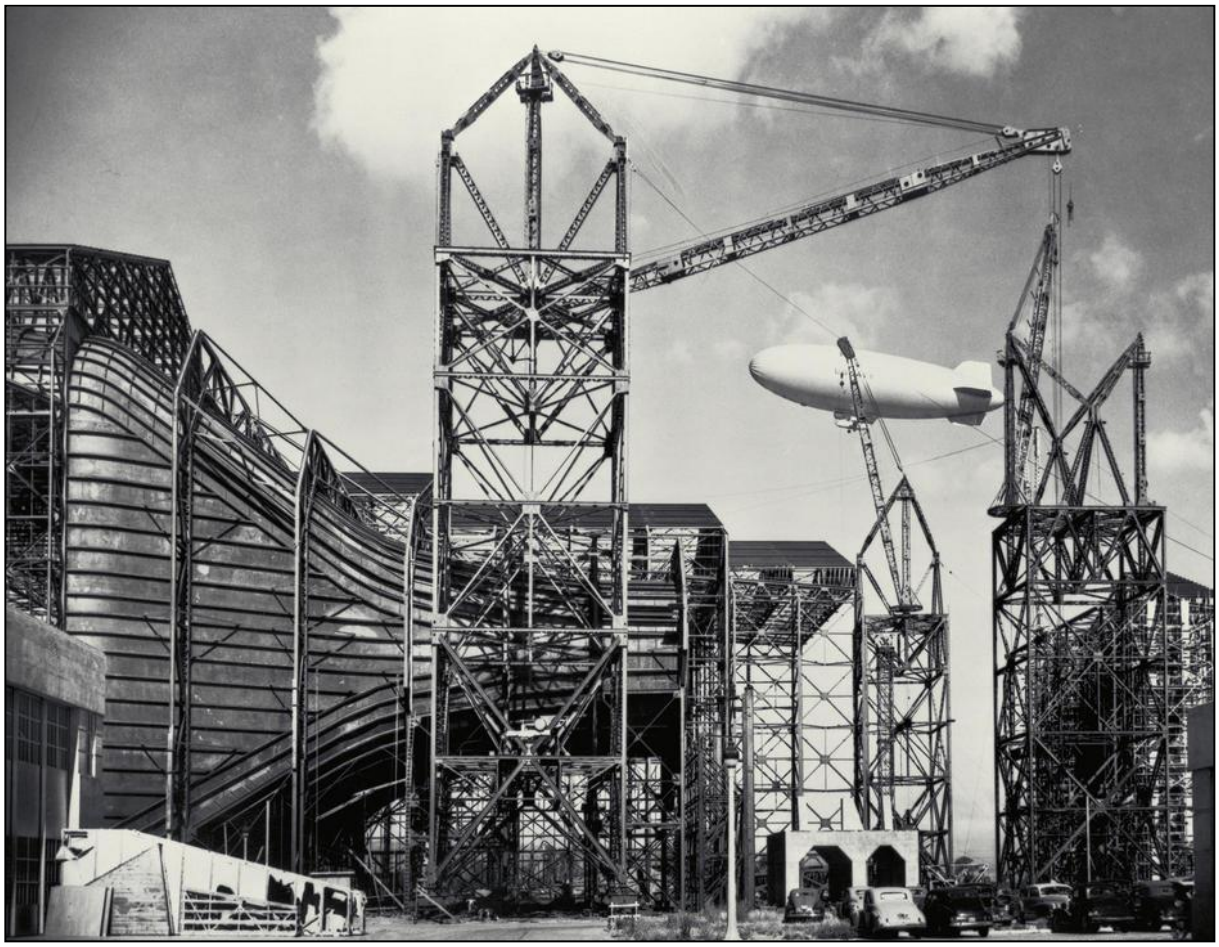
Complex B-1/B-2: Construido para probar simultáneamente los cinco motores F-1 del cohete Saturno-V y la etapa S1-C, luego fue modificado para poner a prueba el motor principal del STS y motores del cohete Delta IV y SLS.

Complex E: Admite las pruebas de motores pequeños y los componentes individuales / múltiples.

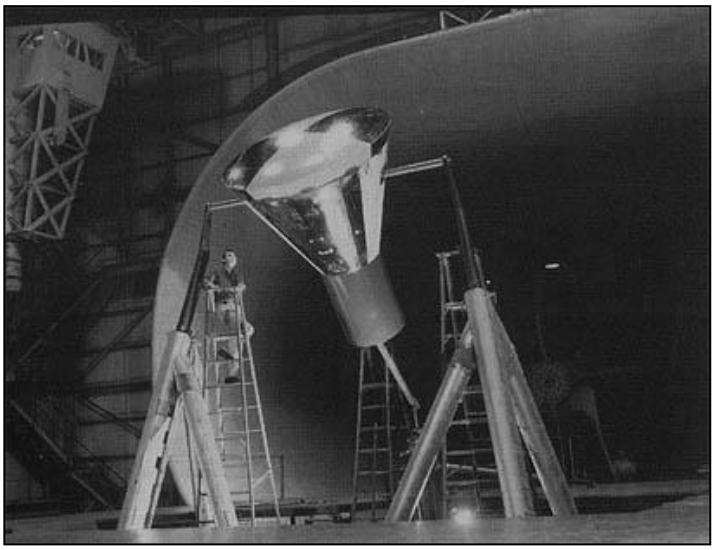
Ames Research Center (ARC)

Ubicado en Moffett Field, en Silicon Valley, California, cerca de las empresas de alta tecnología, universidades y otros laboratorios que alimentan la reputación de la región para el desarrollo de la tecnología y la investigación, su nombre se debe a Joseph Sweetman Ames, fundó el 20-12-1939 el laboratorio que en aquellas épocas era de la NACA, en 1958, este Centro se convirtió en parte de la NASA, como parte de la disolución de la NACA, históricamente, fue fundado para participar en la investigación con túnel de viento en la aerodinámica de los aviones de hélices, posee un hangar gigantesco denominado Hangar Uno, que en los años ´30 se los utilizaba para los globos dirigibles.





Los túneles de viento del Centro Ames son conocidos no sólo por su enorme tamaño, sino también por sus diversas características que permiten varios tipos de investigación científica e ingeniería; el túnel denominado UPWT se completó en 1956, desde su terminación, la instalación ha sido la más utilizada de la NASA (con las cápsulas Mercury, Gemini, Apollo y el STS) los principales medios de transporte comercial y de casi todos los aviones militares construidos en Estados Unidos durante los últimos 40 años.

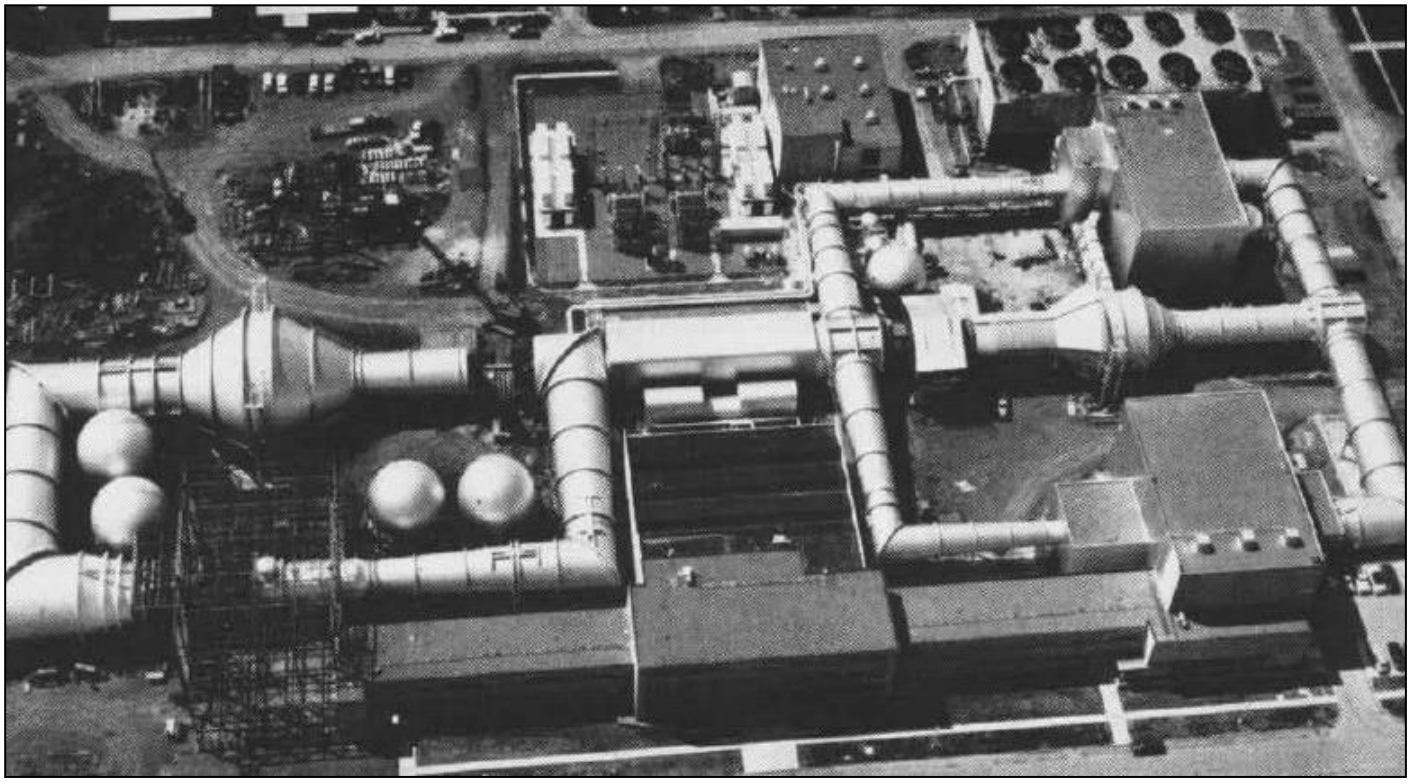


.

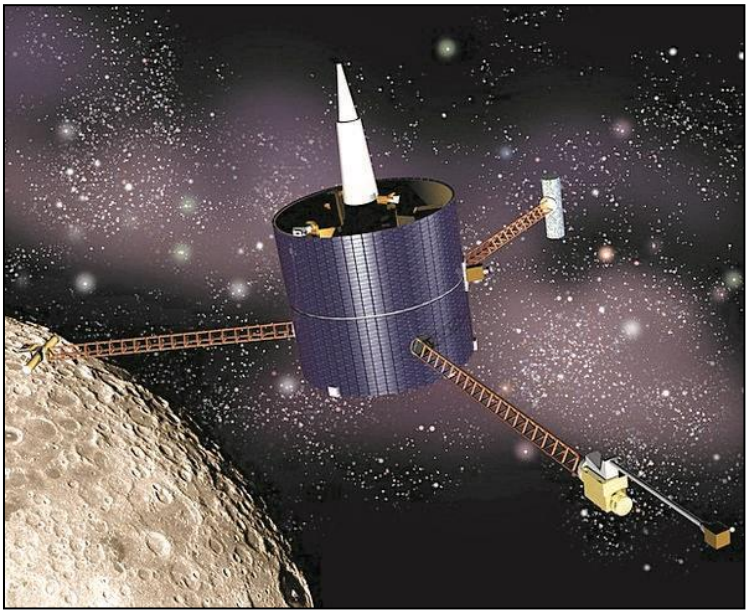
El túnel de viento más grande del mundo (NFAC) es lo suficientemente grande como para poner a prueba los aviones en tamaño natural (en lugar de modelos a escala) como también probar los diversos paracaídas de las sondas espaciales planetarias.

El Complex Jet cuenta con 7 bancos de pruebas disponibles, 4 bahías para unidades contienen configuraciones para aviones diferentes, estos son para el calentamiento aerodinámico (AHF), conducto de flujo turbulento (TFD), análisis de panel (PTF) y calentamiento de interacción (IHF), el equipo de soporte incluye dos fuentes de alimentación, un eyector de vapor impulsado por sistema de vacío, sistema de refrigeración por agua, sistemas de alta presión de gas, sistema de adquisición de datos y otros sistemas auxiliares.

La magnitud y la capacidad de estos sistemas hace que el Complex Jet sea único en el mundo, la fuente de energía más grande que puede entregar es de 75 MW para una duración de 30 min o 150 MW con una duración de 15 seg., esta potencia, combinada con un alto volumen de vapor por el sistema de bombeo del eyector de vacío permite operaciones coincidentes con las condiciones de gran altitud de vuelo atmosférico.



Actualmente el Centro Ames juega un papel importante en muchas de las misiones de la NASA y los programas de la aeronáutica, posee liderazgo en astrobiología, pequeños satélites, exploración robótica lunar, búsqueda de planetas habitables, supercomputación, sistemas inteligentes/adaptativos, protección térmica avanzada y astronomía, fue y es centro de varias misiones, como la Misión Kepler, la misión de detección de agua en la Luna (LCROSS), la sonda Lunar Prospector y el Observatorio Estratosférico para Astronomía IR (SOFIA) que es una operación conjunta de la NASA y Agencia Espacial Alemana (DLR) consiste en una plataforma para un telescopio IR que puede volar a gran altura, suficiente para estar en el régimen de IR transparente por encima del vapor de agua en la atmósfera de la Tierra, el avión Boeing 747 SP es suministrado por Estados Unidos y el telescopio IR por Alemania.



SOFIA

La División de Sistemas Aeronáuticos desarrolla su investigación en dos áreas principales: gestión del tráfico aéreo, y de simulación de vuelo, en gestión del tráfico aéreo, los investigadores crean y prueban conceptos para permitir hasta tres veces el nivel actual de las aeronaves en el espacio aéreo nacional.

Históricamente, la división ha desarrollado productos que posteriormente fueron implementados para el público en vuelo, como el Asesor de Gestión del Tráfico, que se está implementando en Estados Unidos.

Para la simulación de vuelo, la división opera el simulador de vuelo más grande del mundo (Simulador de Movimiento Vertical-VMS) un simulador de Boeing 747-400 y un simulador de panorámica del tráfico aéreo desde torre de control, estos simuladores se han utilizado para una variedad de propósitos, incluyendo la formación continua de los pilotos del STS y futuras naves espaciales, pruebas del sistema de control de helicópteros, evaluación conjunta de aviones de combate e investigación de accidentes.

El Centro Ames también posee divisiones de desarrollo de supercomputación avanzada e inteligencia artificial, soporte a la exploración espacial de la NASA, así como la continuidad de operaciones en la ISS, ciencia espacial y trabajo a través de la aeronáutica.

La División de Integración de Sistemas Humanos, esta centrado en el diseño y el funcionamiento de los sistemas aeroespaciales complejos a través del análisis, experimentación y la modelización de la actuación humana e interacción entre humanos y la automatización para lograr mejoras y éxito en la misión en temas de seguridad y eficiencia.

Glenn Research Center

Su misión principal es el desarrollo de la ciencia y la tecnología para su uso en la aeronáutica y el espacio, la instalación fue creada en 1942 como parte de la NACA y después se incorporó a la NASA como un laboratorio para la investigación de motores de aeronaves, ubicado cerca de Cleveland, Ohio, fue nombrado inicialmente como Aircraft Engine Research Laboratory, después cambió el nombre a Flight Propulsion Research Laboratory en 1947 y Lewis Research Center en 1958; el 1-03-1999, pasó a llamarse Glenn Research Center.

Posee varias instalaciones

Plum Brook Station (PBS)

Especializada en pruebas a gran escala que sería peligroso dentro de los límites del campus principal, capaz de realizar pruebas a gran escala de la etapa superior vehículos de lanzamiento y motores de cohete simulado en condiciones de gran altitud, alberga la más grande cámara de vacío espacial del mundo, también dispone de instalaciones criogénicas de prueba y un túnel de viento hipersónico.

Túnel de formación de hielo

Un túnel de formación de hielo para simular condiciones atmosféricas extremas y así probar la acumulación de hielo en las alas de los aviones, como también poner a prueba sistemas anti-congelantes.

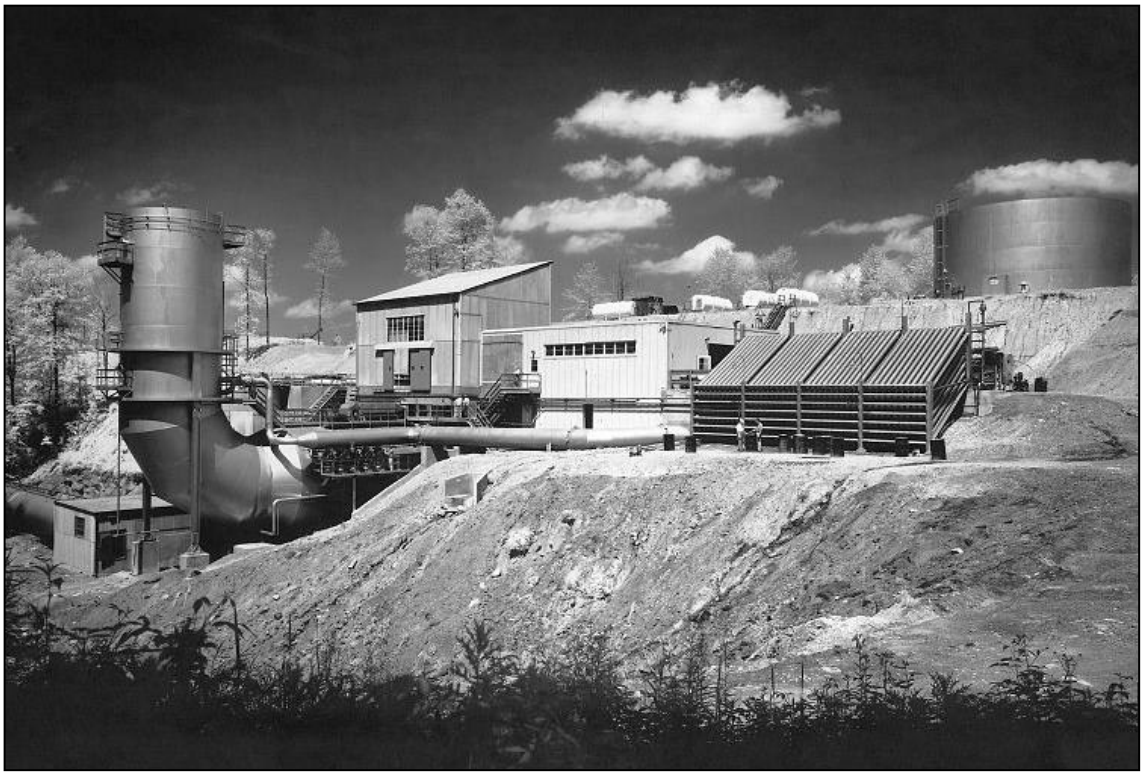
Instalación para Investigación en Gravedad Cero

Cámara de vacío vertical que se usa para los experimentos de microgravedad, se utiliza para pruebas de caída en vertical de una cámara de vacío e investigar el comportamiento de componentes, sistemas, líquidos, gases de combustión y en tales circunstancias, designado Monumento Histórico Nacional en 1985.

La instalación consta de un eje revestido de concreto de 8,5 m de diámetro, que se extiende 160 m por debajo del nivel del suelo, una cámara de vacío de aluminio de 6,1 m de diámetro y 140 m de alto, está contenida en un fuste de hormigón, antes de su uso la presión se reduce a 13,3 Newton por m^2 (1,3 x 10-4 atm).

Instalación para Pruebas de Motores de Cohetes

Su propósito era para probar a gran escala cohetes de Hidrógeno líquido a presiones de hasta 2100 psi y empuje de al menos 9000 Kg, los trabajos en el diseño de la planta comenzaron en 1954 bajo los auspicios de la Subdivisión de cohetes de NACA de la División de Investigación de Combustibles y Combustión; se terminó de construir en 1957, y fue demolido en 2003 para dar paso a la ampliación de la pista del Aeropuerto Internacional de Cleveland.



Deep Space Network (DSN)

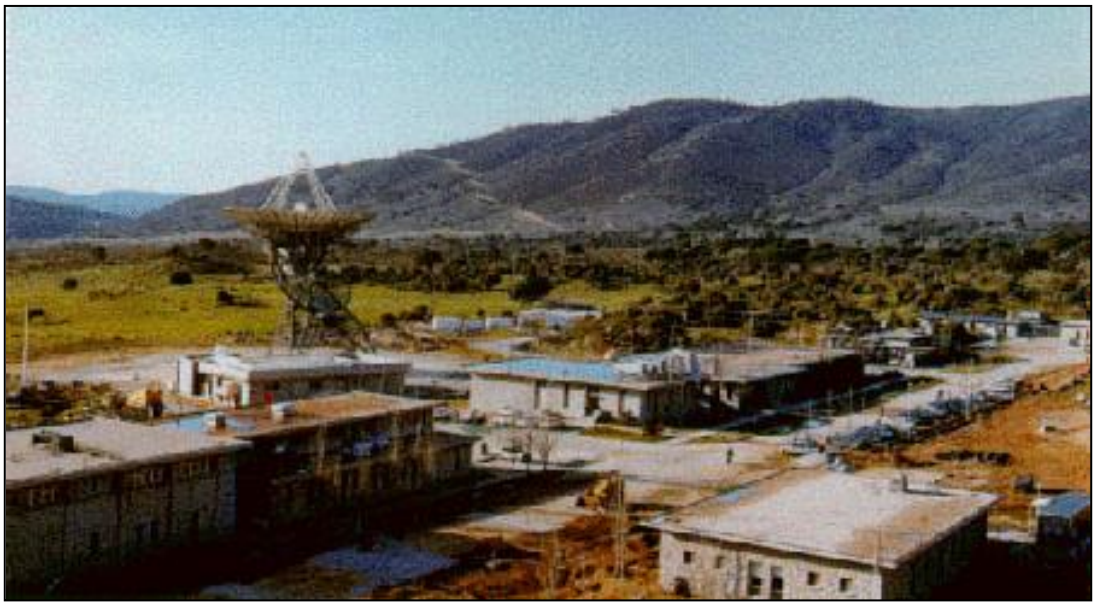
Red de seguimiento que se ocupa de todas las naves de carácter interplanetario como las sondas a distintos cuerpos del Sistema Solar y también tuvieron una función muy importante en los vuelos tripulados a la Luna, creada en 1958, cuando JPL (entonces bajo contrato con el US Army) desplegó las estaciones de radio portátil de rastreo en Nigeria, Singapur y California para recibir telemetría y trazar la órbita del satélite Explorer, la NASA estableció que el DSN administre y opere las comunicaciones de todas las misiones de espacio profundo, evitando así la necesidad de que cada proyecto de vuelo adquiriera y operara su propio espacio especializado de la red de comunicaciones, DSN es responsable de su propia investigación, desarrollo y operación de apoyo a todos sus usuarios, bajo este concepto, se ha convertido en un líder mundial en el desarrollo de receptores de bajo ruido, la navegación espacial de seguimiento, telemetría, sistemas de mando y procesamiento de señales digitales, su dirección recae en el JPL y comprende tres estaciones ubicadas en Estados Unidos, España y Australia.

Estación de Seguimiento Goldstone (California)

El Complejo de Comunicaciones Goldstone Deep Space se encuentra a unos 35 Km al N de Barstow, posee 53 km^2 de extensión donde se encuentran varias antenas, las más grandes poseen 64 m, también tiene un museo de tres grandes áreas dedicadas a la historia de la astronáutica y del DSN, además de una sala de práctica para los niños.

Estación de Seguimiento de Robledo de Chavela, Madrid, España

Este centro de comunicaciones se empezó a construir en 1964, y su primera antena de 26 m de diámetro entró en funcionamiento al año siguiente, forma parte del DSN que cuenta con otros dos centros similares en Australia y California, la situación geográfica de los mismos, separados aproximadamente 120° en longitud, ha sido elegida para que las naves espaciales puedan mantener contacto con alguna estación terrena, independientemente del movimiento diario de rotación terrestre, desde entonces, y adaptándose a las necesidades de la NASA (propietaria de las instalaciones) ha ido creciendo hasta la actualidad, con seis antenas de diferentes diámetros equipadas para el seguimiento de vehículos y sondas espaciales.



Estación de Seguimiento de Tidbindilla, Canberra, Australia

Situado a 40 Km al S-O de Canberra (cercano a la Reserva Natural de Tidbinbilla, de la que ha tomado el nombre) posee una antena de 64 m de diámetro.

Otro campo de actividad en estas estaciones de seguimiento es la investigación en radioastronomía, ya que cada antena, y algunos equipos electrónicos seleccionados, forman radiotelescopios de alta sensibilidad, capaces de captar y registrar la distribución de la energía radiada por los cuerpos celestes.

Las estaciones se comunican con los vehículos espaciales por medio de ondas de radio, que son utilizadas para transportar mensajes en ambas direcciones, las empleadas para las comunicaciones espaciales pertenecen a la región de las microondas, cuya gama de frecuencias está comprendida entre los 30 y los 100000 MHz, y su velocidad de propagación es de 300000 Km/s, los mensajes recibidos pueden contener señales de TV, datos procedentes de las medidas efectuadas por los instrumentos científicos a bordo de las sondas, tales como sensores de temperatura, radiaciones, campos magnéticos e información que permite conocer el funcionamiento de los instrumentos que controlan la navegación y la ingeniería de la sonda, computadoras, receptores, transmisores, antenas, sistemas de generación de energía eléctrica, de propulsión, etc.

Vandenberg AFB - Western Test Range

Inicialmente este sitio fue denominado Camp Cooke, en 1941, el US Army se embarca en una iniciativa para adquirir tierras para utilizarlas en el entrenamiento de sus fuerzas de infantería y blindadas, dichas áreas debían ser de naturaleza variada para garantizar una capacitación relevante, para este objetivo adquiere aproximadamente 35000 hectáreas de tierras a lo largo de la costa central de California entre las localidades de Lompoc y Santa María, con su meseta plana, colinas circundantes, numerosos cañones y una relativa lejanía de las zonas pobladas, el US Army había encontrado un lugar de entrenamiento ideal.

Las Divisiones Blindadas 5ª, 6ª, 11ª, 13ª y 20ª, así como las 86ª y 97ª Divisiones de Infantería y el 2º Regimiento de Infantería filipino junto a unidades de artillería antiaérea, ingenieros de combate, municiones y hospitalarias estuvieron estacionados en Cooke en distintos momentos durante la II Guerra Mundial, también los prisioneros de guerra alemanes e italianos (este último organizado en Unidades de Servicio italianas) fueron acuartelados en este lugar; en 1946 se construye un cuartel disciplinario del ejército de máxima seguridad, confinando a prisioneros militares de todo el US Army, luego sirvió como instalación de entrenamiento para unidades programadas para el combate en Corea y como base de entrenamiento para unidades de reserva, el 1-02-1953, el campamento fue desactivado.

Pruebas de artillería en Camp Cooke

En la década de 1950, surge una necesidad urgente de un sitio de entrenamiento adecuado que pudiera servir como la primera base de misiles lista para el combate de Estados Unidos, en 1956, se forma un comité selecto que examina más de 200 sitios potenciales y se acepta la recomendación de utilizar la zona de Camp Cooke, ya que permitía el lanzamiento de misiles al Océano Pacífico sin sobrevuelos sobre la población, se ordena al US Army transferir 26000 Hs de North Camp Cooke a la USAF para usarlo como base de lanzamiento y entrenamiento de misiles.

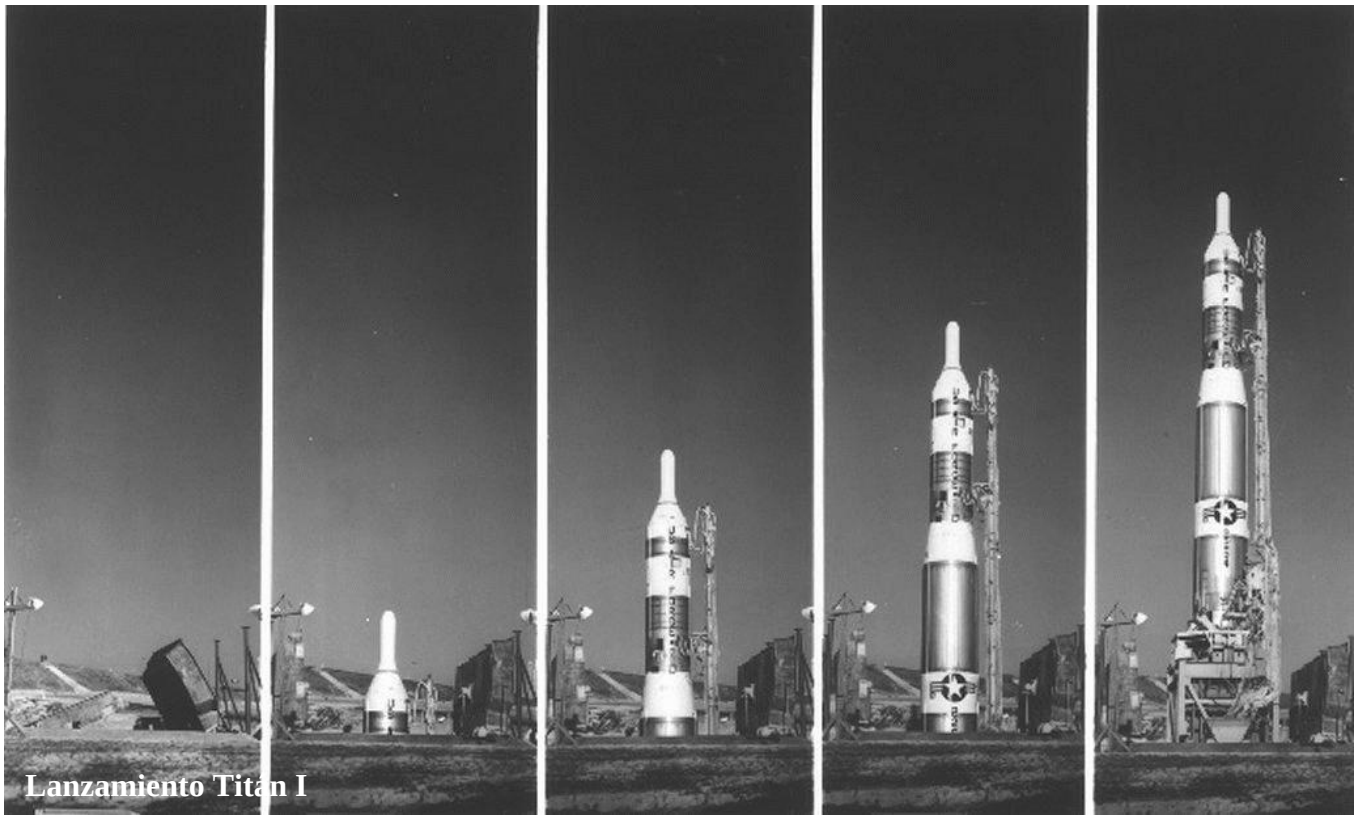
En 1957, North Camp Cooke pasa a llamarse Cooke Air Force Base y con la llegada del primer aviador en febrero, establece el Escuadrón de Apoyo 6591, su misión inicial fue servir como un sitio de entrenamiento para los misiles Thor, Atlas, Titán I y como instalación operativa de emergencia para el cohete ICBM Atlas.

Para operar Cooke AFB, se activan el Grupo 392 (reemplazando al Escuadrón de Apoyo 6591) y el 704 de Misiles Estratégicos Atlas (primer ala de misiles balísticos de la USAF) también se traslada a Cooke la 1° División de Misiles que estaba en Inglewood, California, organizando implicó y planificando la capacitación y operaciones en misiles, la División fue asignada a la División de Misiles Balísticos de la Fuerza Aérea (AFBMD), Inglewood, que a su vez informaba al Comando de Investigación y Desarrollo Aéreo (ARDC) en Andrews AFB, Maryland.

El lanzamiento del satélite Sputnik 1, seguido por el Sputnik 2, tuvo implicaciones militares y provocó una aceleración inmediata del programa de misiles de la USAF, el Departamento de Defensa autorizó el lanzamiento en tiempo de paz de misiles balísticos desde Cooke AFB, la USAF transfirió las responsabilidades de gestión al Comando Aéreo Estratégico (SAC) en 1958, junto con la transferencia, SAC adquiriere las tres organizaciones de base ARDC y la responsabilidad de lograr la capacidad operativa inicial para la naciente fuerza de misiles, su misión también incluiría el entrenamiento de tripulaciones para el lanzamiento de misiles.

La reorganización permite al ARDC retener la responsabilidad de la activación del sitio, así como de las pruebas de investigación y desarrollo de misiles balísticos (pruebas de Categoría II) estas actividades fueron llevadas a cabo por una oficina del AFBMD establecida en Cooke poco después de las transferencias de enero de 1958.

ARDC y SAC llevarían a cabo lanzamientos espaciales. Sin embargo, la gran mayoría de estas operaciones fueron manejadas posteriormente por ARDC. Compartiendo la misión en Cooke, los dos comandos cultivaron una relación cercana que iba a florecer durante los próximos 35 años, en 1958, el Departamento de Defensa transfiere la responsabilidad ejecutiva del cohete IRBM Júpiter del US Army a la USAF (la sede central SAC transfiere el 864º Escuadrón Estratégico de Misiles (IRBM-Júpiter) desde Huntsville, Alabama, a Cooke AFB, el Cuartel General SAC activa el 576º Escuadrón Estratégico de Misiles (ICBM-Atlas) constaba de dos complejos de la serie Atlas D, cada complejo tenía un centro de control de lanzamiento, luego comienza la construcción de la instalación de prueba para el ICBM Titán I (prototipo de la instalación de control de lanzamiento Titán I) consistía en un lanzador del tipo silo y equipo asociado; poco tiempo después llegaría el primer misil IRBM Thor.



Lanzamiento Titán I

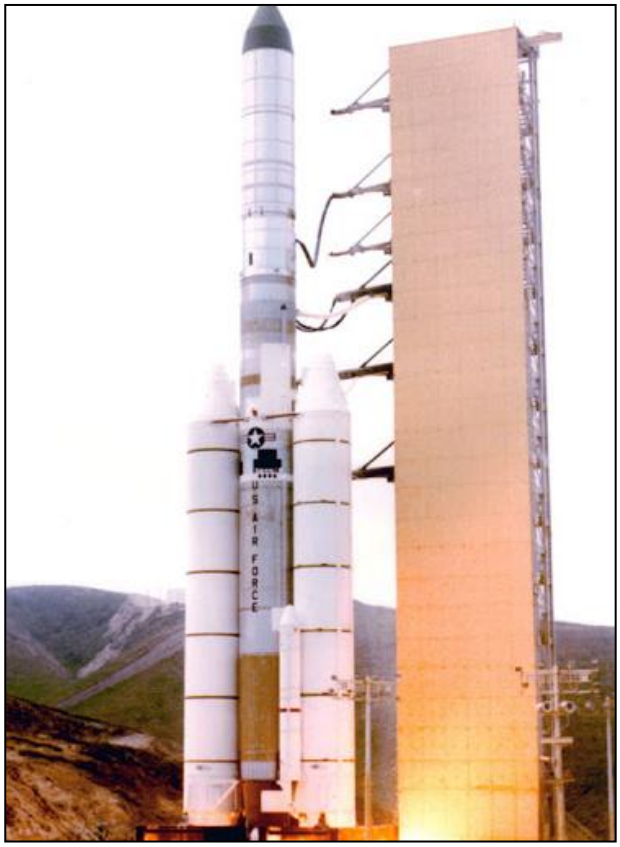
La US Navy estaba en el proceso de establecer un Rango de Misiles del Pacífico (PMR) con su sede en Point Mugu y sitios de instrumentación a lo largo de la costa californiana y en varias islas en el Océano Pacífico, la parte S de Cooke AFB (alrededor de 8000 Has) es transferida a la US Navy en 1958, pasándose a llamar Instalación de Misiles Navales Point Arguello y se convierte en un importante centro para todas las operaciones de lanzamiento de misiles y satélites realizados dentro del PMR.

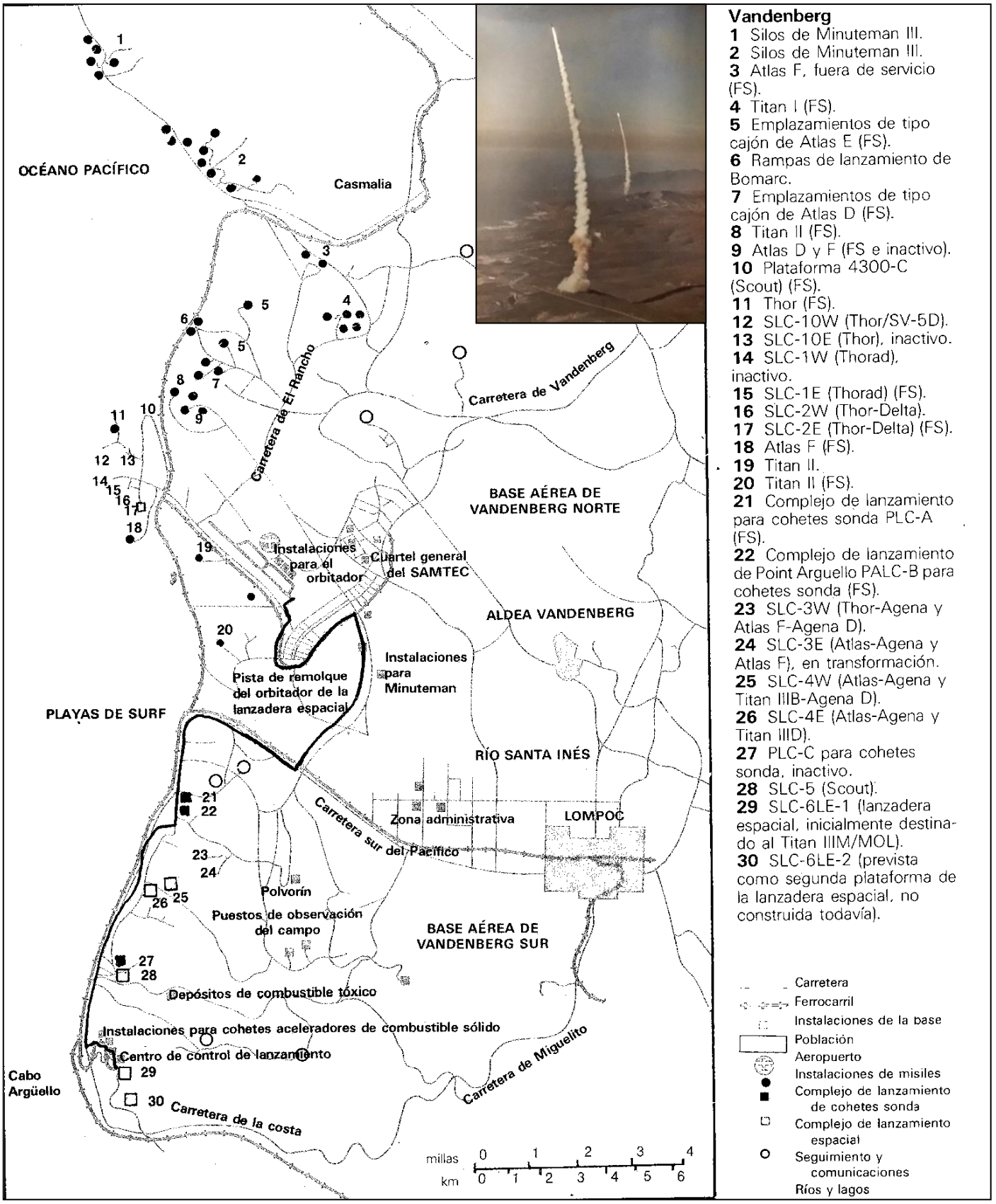
En 1963, el Secretario de Defensa ordena una reestructuración en la forma en que el Departamento de Defensa pasa a operar sus rangos de misiles e instalaciones de prueba de vuelo en todo el país, parte de la reestructuración hizo que la US Navy transfiriera secciones principales de su PMR (incluida su instalación de Point Arguello) a la USAF en dos partes, la primera transferencia se lleva a cabo en 1964 y la segunda (propiedades remotas y recursos móviles) es en 1965.

Con el programa de misiles de la US Navy, la USAF asume la responsabilidad total de la seguridad del rango de misiles en Vandenberg y en gran parte del Océano Pacífico, renombrando esta área geográfica como Air Force Western Test Range, permaneciendo esta designación hasta 1979 y luego llamándose Western Test Range; la adquisición final de terrenos en Vandenberg ocurre en 1966, después de que la USAF anunciara planes para construir el Complex SLC-6 para su programa del Laboratorio Tripulado MOL.

La Base Aérea Vandenberg-WTR (Western Test Range) pertenece a la USAF, no es un centro espacial de la NASA pero ha contribuido a una gran cantidad de lanzamientos de satélites civiles, derivados de los centros de la agencia espacial y de empresas privadas.

SPACEX


USAIR FORCE


OCÉANO PACÍFICO
Casmalia
Carretera de El Rancho
Carretera de Vandenberg
BASE AÉREA DE VANDENBERG NORTE
Instalaciones para el orbitador
Cuartel general del SAMTEC
ALDEA VANDENBERG
Instalaciones para Minuteman
Pista de remolque del orbitador de la lanzadera espacial
PLAYAS DE SURF
RÍO SANTA INÉS
Zona administrativa
LOMPOC
Carretera sur del Pacífico
Polvorín
Puestos de observación del campo
BASE AÉREA DE VANDENBERG SUR
Depósitos de combustible tóxico
Instalaciones para cohetes aceleradores de combustible sólido
Centro de control de lanzamiento
Cabo Argüello
Carretera de la costa
Carretera de Miguelito
millas 0 1 2 3 4
km 0 1 2 3 4 5 6
Vandenberg
1 Silos de Minuteman III.
2 Silos de Minuteman III.
3 Atlas F, fuera de servicio (FS).
4 Titan I (FS).
5 Emplazamientos de tipo cajón de Atlas E (FS).
6 Rampas de lanzamiento de Bomarc.
7 Emplazamientos de tipo cajón de Atlas D (FS).
8 Titan II (FS).
9 Atlas D y F (FS e inactivo).
10 Plataforma 4300-C (Scout) (FS).
11 Thor (FS).
12 SLC-10W (Thor/SV-5D).
13 SLC-10E (Thor), inactivo.
14 SLC-1W (Thorad), inactivo.
15 SLC-1E (Thorad) (FS).
16 SLC-2W (Thor-Delta).
17 SLC-2E (Thor-Delta) (FS).
18 Atlas F (FS).
19 Titan II.
20 Titan II (FS).
21 Complejo de lanzamiento para cohetes sonda PLC-A (FS).
22 Complejo de lanzamiento de Point Arguello PALC-B para cohetes sonda (FS).
23 SLC-3W (Thor-Agena y Atlas F-Agena D).
24 SLC-3E (Atlas-Agena y Atlas F), en transformación.
25 SLC-4W (Atlas-Agena y Titan IIIB-Agena D).
26 SLC-4E (Atlas-Agena y Titan IIID).
27 PLC-C para cohetes sonda, inactivo.
28 SLC-5 (Scout).
29 SLC-6LE-1 (lanzadera espacial, inicialmente destinado al Titan IIIM/MOL).
30 SLC-6LE-2 (prevista como segunda plataforma de la lanzadera espacial, no construida todavía).
Carretera
Ferrocarril
Instalaciones de la base
Población
Aeropuerto
Instalaciones de misiles
Complejo de lanzamiento de cohetes sonda
Complejo de lanzamiento espacial
Seguimiento y comunicaciones
Ríos y lagos

Complejo de Lanzamiento SLC-6

El Complex SLC-6 es una gran plataforma de lanzamiento conjunta a su área de soporte, diseñado originalmente para el lanzamiento del cohete Titán III-MOL, cancelado en la década de 1960, fue reconstruido más tarde para el STS (que tampoco se utilizó para un lanzamiento debido a consideraciones presupuestales, de seguridad y políticas).

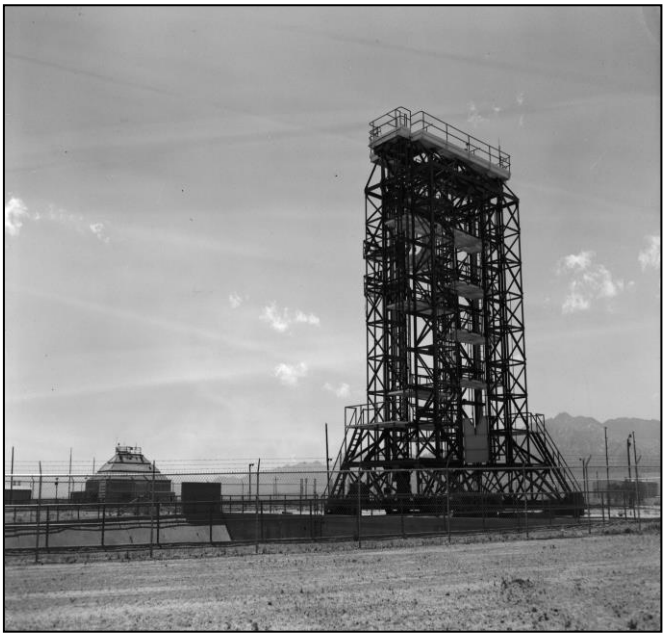
Esta plataforma se utilizó un tiempo con el STS Enterprise en pruebas estáticas y el 15-10-1985 fue declarado operacional para el lanzamiento de uno de estos vehículos espaciales, la inauguración de un vuelo del STS en órbita polar, designada STS-62-A (Discovery) con Robert Crippen como comandante, estaba prevista para el 15-10-1986; el 31-06-1986 se anuncia que el programa STS con lanzamiento desde Vandenberg se coloca en estado provisional de funcionamiento, el 20-02-1987 el Complex SLC-6 es colocado en estado vigilante mínimo y finalmente el 13-05-1988 se hace la transferencia de los activos del STS en Vandenberg al Kennedy Space Center para luego la plataforma de lanzamiento quedar abandonada; posteriormente sería utilizada por los cohetes Athena, antes de ser remodificada para el lanzamiento de cohetes Delta IV, que han utilizado la plataforma desde el año 2006.

White Sands Test Facility

Situado en el S-O de Nuevo México, es parte del Johnson Space Center, esta integrado al White Sands Missile Range, que es un amplio centro de pruebas militar, creado en 1941 con los lanzamientos de los cohetes de Robert Goddard y luego con los cohetes V-2 alemanes.

Sitios de lanzamiento destacados

Pad Abort 1 (PA-1) fue una prueba de vuelo del Orión Launch Abort System (LAS) del programa Constellation (hoy Artemis) de la NASA, PA-1 fue la primer prueba en una secuencia de pruebas de vuelos atmosféricos.



V-2 Launch Site (LC-33) complejo histórico, fue aquí donde Estados Unidos realizó por primera vez pruebas de lanzamiento de cohetes alemanes V-2 capturados al final de la II Guerra Mundial, pruebas que fueron el primer paso tanto en los avances militares en cohetería como en el desarrollo de los programas de exploración espacial, el sitio fue designado Monumento Histórico Nacional en 1985.

Launch Complex 36 (LC-36) Sitio utilizado durante los años 1964 y 1966 para el lanzamiento del cohete Little Joe-2 para el programa Apollo y lanzamientos de cohetes sonda Black Brant IX y Black Brant IX-CM1.

Desde su construcción en 1963, su misión principal es la de proporcionar los conocimientos e infraestructura necesaria para probar y evaluar los materiales de la naves espaciales, componentes y sistemas de propulsión de cohetes para permitir la exploración humana y la utilización del espacio, desde el proyecto Apollo en la década de 1960, ha dado soporte a todas las misiones tripuladas de los Estados Unidos, mediante la evaluación de materiales y componentes para su uso en sistemas de propulsión, generación de energía, soporte vital, equipo de la tripulación de cabina, cargas útiles y experimentos realizados a bordo del STS y la ISS, también posee antenas de seguimiento y retransmisión de datos de la red de satélites de comunicaciones TDRS.

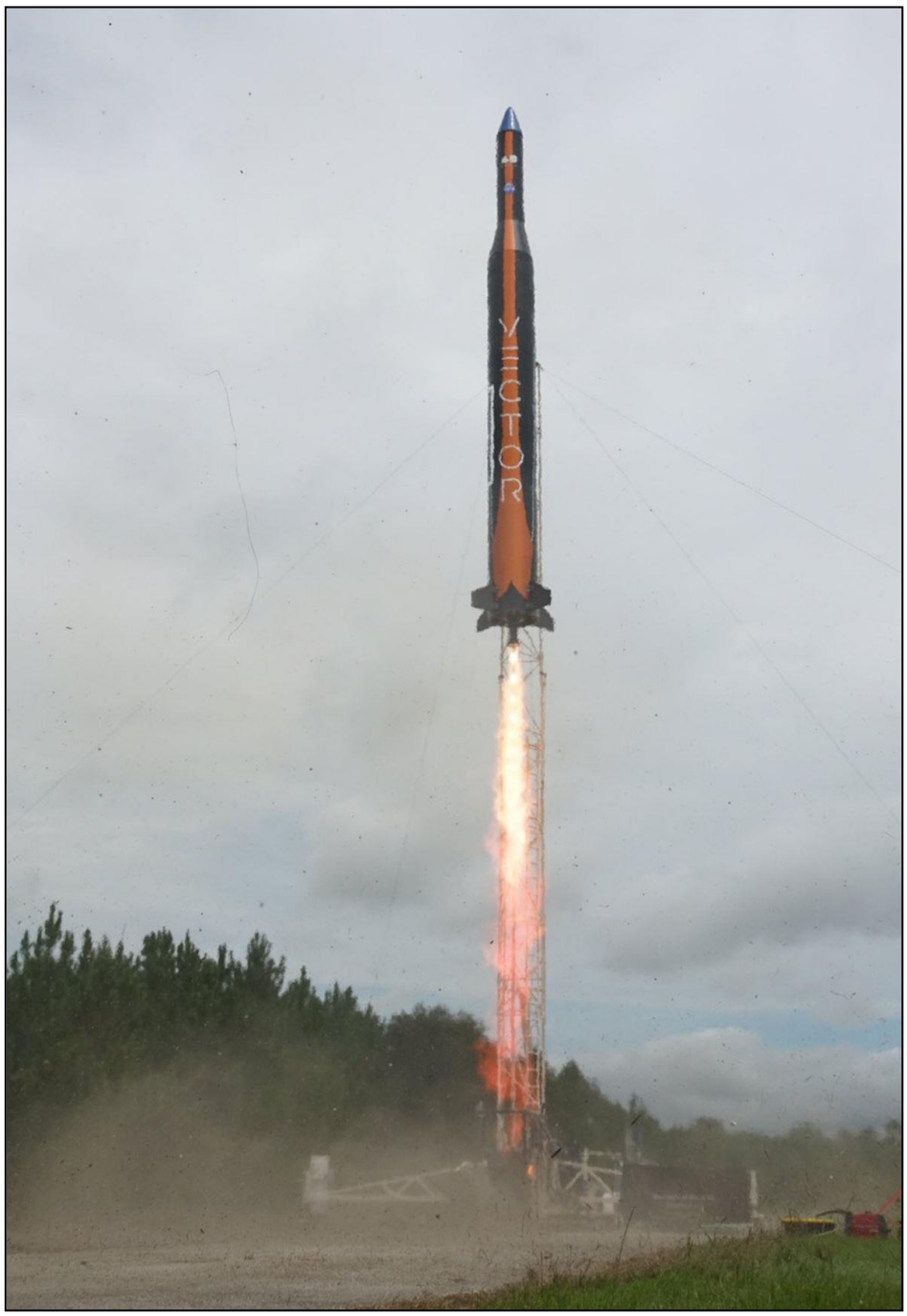
Cuenta con dos pistas de 10 Km de largo dirigidas por láser en el lecho de un lago seco denominado Nortrup Skip, funcionó como lugar de aterrizaje alternativo y área de entrenamiento principal para los pilotos del STS (que practicaban aproximaciones y aterrizajes en el avión T-38 Talon), fue utilizado en marzo de 1982 en un aterrizaje de la misión STS-3/Columbia, posteriormente fue colocado en el avión Boeing 747 y trasladado al Centro Espacial Kennedy.

Candem Spaceport

A principios de la década de 1960, el condado de Camden, Georgia fue considerado por la NASA como un posible sitio de lanzamiento para el programa Apollo.

Las instalaciones planificadas en Spaceport Camden incluyen un sitio de lanzamiento vertical, una instalación de aterrizaje y un centro de control; con provisión para instalaciones de observación, se permitirían hasta 12 lanzamientos y aterrizajes al año; se propuso la construcción de un parque de innovación e investigación en el puerto espacial para atraer una industria adicional basada en la tecnología y crear empleos.

En 2017, la empresa aeroespacial Vector Space Systems anuncia el uso del Spaceport Camden para llevar a cabo una prueba de su cohete suborbital, el lanzamiento se lleva a cabo desde un tráiler con un cohete Vector-R de forma exitosa el 2-08-2017, con un apogeo de 1524 m fue el primer lanzamiento desde Spaceport Candem.



Mid Atlantic Regional Spaceport

Ubicado en el extremo S del Wallops Flight Facility, posee tres plataformas de lanzamiento, la plataforma 0A (LP-0A) construida para el cohete Conestoga (que realiza su único vuelo en 1995) fue demolida en 2008 y reconstruida por parte de Northrop/Grumman Innovation Systems Antares, las modificaciones de la plataforma para el cohete Antares incluyeron la construcción de una instalación de integración horizontal para la unión del lanzador con la carga útil y un transportador/montador de ruedas que erige el cohete en su plataforma 24 hrs antes del lanzamiento.

La plataforma 0B (LP-0B) entra en funcionamiento en 1999 y posteriormente se actualiza con la construcción de una torre de servicio móvil; completada en 2004 y utilizada por los cohetes Minotaur, esta plataforma sufre daños significativos durante el fracaso del lanzamiento del cohete Antares el 28-10-2014; el 30-09-2015, el puerto espacial anuncia que las reparaciones habían sido completadas.

En 2018 la empresa Rocket Lab selecciona a Mid-Atlantic como su 2° sitio de lanzamiento, llamado Launch Complex-2, el 12-12-20 construye una nueva plataforma de lanzamiento cerca de LP-0A con su propia instalación de integración.

Minotaur V

Antares

Nómina de lanzamientos desde Mid Atlantic

23-10-1995, satélite Meteor, cohete Conestoga 1620, Pad 0A, fracaso

16-12- 2006, satellites TacSat-2/GeneSat-1, cohete Minotaur I, Pad 0B, éxito

24-04-2007, satélite NFIRE, cohete Minotaur I, Pad 0B, Éxito

22 -08-2008, satélites Hy-BoLT/SOAREX-VI, ALV X-1, Pad 0B, suborbital, fracaso

19-05-2009, satélite TacSat-3, cohete Minotaur I, Pad 0B, éxito

30-06-2011, satélite ORS-1 (USAF) cohete Minotaur I, Pad 0B, éxito

21-04-2013, simulador de masa Cygnus, cohete Antares, Pad 0A, éxito

07-09- 2013, misión lunar LADEE, cohete Minotaur V, Pad 0B, éxito

18-09-2013, misión de demostración Cygnus Orb-D1 COTS, cohete Antares, Pad 0A, éxito

20-11-2013, satélites ORS 3/STPSat3, cohete Minotaur I, Pad 0B, éxito

09-01-2014, misión de reabastecimiento de ISS Cygnus CRS Orb-1, cohete Antares, Pad 0A, éxito

13-07-2014, misión de reabastecimiento de ISS Cygnus CRS Orb-2, cohete Antares, Pad 0A, éxito

28-10-2014, Cygnus CRS Orb-3, cohete Antares, Pad 0A, fracaso

17-10-2016, misión de reabastecimiento ISS Cygnus CRS OA-5, Antares 230, Pad 0A (reconstruido) éxito

12-11-2017, misión de reabastecimiento ISS Cygnus CRS OA-8E, cohete Antares 230, Pad 0A, éxito.

21-05-2018, misión de reabastecimiento ISS, Cygnus CRS OA-9E, cohete Antares 230, Pad 0A, éxito

17-11-2018, misión de reabastecimiento ISS, Cygnus NG-10, cohete Antares 230, Pad 0A, éxito

17-04-2019, misión de reabastecimiento ISS Cygnus NG-11, cohete Antares 230, Pad 0A, éxito

02-11-2019, misión de reabastecimiento ISS, Cygnus NG-12, cohete Antares 230+, Pad 0A, éxito

15-02-2020, misión de reabastecimiento ISS, Cygnus NG-13, cohete Antares 230+, Pad 0A, éxito

15-07-2020, Carga útil clasificada NRO-L-129, cohete Minotaur IV, Pad 0B, éxito

Pacific Spaceport Complex (Alaska)

Anteriormente conocido como Kodiak Launch Complex (KLC) es un puerto espacial comercial y militar para vehículos de lanzamiento orbitales y suborbitales, la instalación es propiedad y operada por la Corporación Aeroespacial de Alaska (corporación pública del Estado de Alaska ubicada en la Isla Kodiak) se abrió en 1998 y realizó 24 lanzamientos hasta finales de 2019, la mayoría de ellos para el gobierno de Estados Unidos, estuvo cerrado durante dos años luego de una falla en un lanzamiento que causó daños significativos, volviendo a estar operativo en 2016.

Posee dos plataformas de lanzamiento con un centro de control de misión que incluye 64 estaciones de trabajo con comunicaciones de alta velocidad y enlaces de datos, la plataforma de lanzamiento 1 (LP-1) diseñada para lanzamientos orbitales, mientras que la plataforma de lanzamiento 2 (LP-2) destinada a vuelos suborbitales, una sala limpia para preparar satélites, un edificio de montaje de cohetes de 17 pisos de altura completamente cerrado y dos sistemas independientes de alcance y telemetría.

Nómina de lanzamientos

6-11-1998, ait-1, cohete Aerojet-Hércules, LP-2, suborbital, éxito, misión para USAF

15-09-1999, ait-2, cohete Castor 4B-Hercules, LP-2, suborbital, éxito, misión para la USAF

22-03-2001, QRLV-1, cohete Aries 47, LP-2, suborbital, éxito, misión para la USAF

30-09-2001, satélites Starshine 3, Zafiro, PCSat, PicoSAT, cohete Athena I, LP-1, orbital, éxito, misión Kodiak Star para Lockheed/NASA (primer lanzamiento orbital)

09-11-2001, cohete Polaris A-3 Star -1, LP-2, suborbital, fracaso, cohete explotó 56 seg después del lanzamiento.

24-04-2002, QRLV-2, cohete Aries 49, LP-2, suborbital, éxito, misión para la USAF

15-12-2004, IFT- 13c, Polaris A-3 Star-1, LP-2, suborbital, fracaso, misión para la MDA (objetivo se lanzó con éxito desde Kodiak, pero el interceptor no se pudo iniciar desde Kwajalein)

14-02-2005, IFT-14, Polaris A-3 Star-1, LP-2, suborbital, fracaso, misión para MDA (objetivo se lanzó con éxito desde Kodiak, pero el interceptor no se pudo iniciar desde Kwajalein)

23-02-2006, FTX -01, cohete Polaris A-3 Star-1, LP-2, suborbital, éxito, misión para MDA

01-09-2006, FTG -02, Polaris A-3 Star-1, LP-2, suborbital, éxito, misión para MDA (objetivo en Kodiak como el interceptor en Kwajalein se lanzaron con éxito).

25-05-2007, FTG-03, cohete Polaris A-3 Star-1, LP-2, suborbital, fracaso, misión para MDA

18-07- 2008, FTX-03, Polaris A-3 Star-1, LP-2, suborbital, éxito, misión para MDA (objetivo lanzado desde Kodiak fue rastreado por sistemas de rastreo terrestres, marítimos y espaciales, las unidades de la US Navy y la USAF simularon derribos de interceptores)

05-12-2008, FTG-05, Polaris A-3 Star-1, LP-2, suborbital, éxito, misión para MDA (intercepción exitosa de un objetivo lanzado desde Kodiak por un interceptor lanzado desde Vandenberg AFB)

20-11-2010, STPSAT-2, FASTRAC-A y B, FalconSat-5, FASTSAT, O/OREOS, RAX, NanoSail-D2, Minotaur IV, LP-1, orbital, éxito (incluía un sistema de propulsión auxiliar para mover el vehículo a una órbita secundaria después de expulsar las cargas útiles)

27-09-2011, TacSat-4, cohete Minotaur IV +, LP-1, orbital, éxito, misión para la USAF

25-08-2014, arma hipersónica avanzada (programa AHW) cohete Polaris Star IV, LP-2, suborbital, fracaso

20-07-2018, misión P120, cohete Astra Rocket 1, suborbital, éxito

29-11-2018, misión comercial privada, cohete Astra Rocket 2, suborbital, éxito

26-07-2019, Arrow III, éxito, prueba conjunta realizada por la Israel Air Force y la MDA, el sistema Arrow III interceptó 3 cohetes (uno de ellos fuera de la atmósfera) demostrando la capacidad del Arrow III para interceptar objetivos exo-atmosféricos

Space X

Instalaciones de pruebas suborbitales

Aparte del Sitio de Lanzamiento LC-13 de Cabo Cañaveral, la empresa aeroespacial privada Space X posee dos instalaciones de pruebas y despegue/aterrizaje vertical de cohetes, la instalación de desarrollo y prueba de cohetes Mc Gregor y una instalación de prueba alquilada a Spaceport America en el S del estado de Nuevo México, ambas instalaciones están involucradas principalmente en el desarrollo y prueba de varios elementos del programa del sistema de lanzamiento reutilizable, con el objetivo de hacer que los futuros sistemas de lanzamiento de Space X sean reutilizables de manera completa y rápida.

Mc Gregor Test Site

En 2003, la compañía arrendó las instalaciones de prueba de Mc Gregor que eran utilizadas por Beal Aerospace, donde instaló el banco de pruebas más grande en las instalaciones para pruebas de motores del cohete Falcon-9; en 2015, la instalación operaba 15 bancos de prueba involucrados, el banco de pruebas más grande fue el trípode para el cohete Falcon-9 de 82 m de altura, la instalación se utiliza para investigación y desarrollo de nuevos motores de cohetes, así como para probar motores fabricados finales, varios componentes y motores durante su desarrollo; los motores de cohetes Falcon-9 son probados en bancos (de manera estática) y en pruebas de vuelo a baja altitud (se planeó realizar pruebas de vuelo a grandes velocidades y altitudes de en el sitio Spaceport América) la instalación Mc Gregor también es utilizada para el desmontaje y reabastecer de combustible a la cápsula Dragon después de las misiones orbitales.

Mc Gregor Test Site

Aunque Space X fabrica todos sus motores de cohetes y propulsores en su sede de Hawthorne, cada uno debe pasar por el Sitio Mc Gregor, donde la compañía prueba cada motor nuevo fuera de la línea de ensamblaje, así como los que se están desarrollando para futuras misiones orbitales, siendo, estas pruebas, la clave para aumentar la confiabilidad y una misión exitosa, al tiempo que se reducen los costos operativos, las naves espaciales Dragon, después de su uso en una misión espacial, se envían a este lugar para su descarga de combustible, limpieza y su renovación para una posible reutilización en próximas misiones de vuelo.

Centro de pruebas de gran altitud Spaceport America, Nuevo México

Como parte del programa de desarrollo del sistema de lanzamiento reutilizable Space X, la empresa anuncia en 2013 que el seguimiento de Grasshopper (un demostrador de tecnología suborbital de despegue/aterrizaje vertical VTVL) a gran altitud se probaría en Spaceport América, en el estado de Nuevo México, aquí se construye una plataforma de 30x30 m, con equipo móvil de rastreo, sin embargo no es utilizado para lanzamientos este sitio.

Sitio de Lanzamiento Boca Chica, Texas

Durante 2011–2014, Space X considera varias ubicaciones potenciales en todo el país para una nueva instalación de lanzamiento privado para vuelos orbitales, una de las ubicaciones propuestas para el nuevo puerto espacial de misión comercial fue en Boca Chica, al S del estado de Texas, apto hasta 12 lanzamientos de satélites comerciales de telecomunicaciones por año y lanzamientos de cohetes Falcon Heavy, que se lanzarían hacia el E, en órbitas de transferencia geoestacionarias, actualmente se llevan a cabo pruebas del cohete Hooper, cuyo destino es el planeta Marte.

Boca Chica Launch Site

Blue Origin

Sede e instalaciones de fabricación y desarrollo

La empresa aeroespacial privada Blue Origin comienza en el 2000 con un centro de desarrollo, investigación y oficinas cerca de Seattle, Washington que albergaban operaciones de ingeniería, fabricación y oficinas, en los años 2016/2017 se agregan más instalaciones para la fabricación y almacenamiento de cohetes y naves espaciales.

Sitio de Lanzamiento Blue Orbital Launch Site (LC-36)

En 2015 alquila el Complejo de Lanzamiento LC-36 en Cabo Cañaveral, construyendo una plataforma para el lanzamiento de su cohete New Glenn, el inicio de la construcción de la instalación comienza en 2016 previendo un lanzamiento inicial previsto para 2020, el sitio posee un banco de pruebas de motores de cohetes, una plataforma de lanzamiento (Blue Orbital Launch Site) y una instalación de reacondicionamiento para el cohete reutilizable (que se espera aterrice en una plataforma marítima).

Sitio de Lanzamiento West Texas

Posee también un sitio de lanzamiento suborbital ubicado en el estado de Texas, tiene 2 plataformas, una para lanzamientos, a 3 Km del edificio de integración y una plataforma de aterrizaje, a 3 Km al N de la de lanzamiento, además de las plataformas, el sitio incluye varios bancos de prueba de motores de cohetes, incluidas 3 celdas de prueba para probar el motor cohete BE-4 (2 celdas de pruebas que pueden soportar propulsiones de empuje y duración completa y una que admite pruebas de precombustión de alta presión y corta duración), en 2016 Blue Origin anunció que construiría una nueva instalación en Huntsville, para la fabricación del motor cohete BE-4.

Spaceport América

Ubicado en la cuenca del desierto Jornada del Muerto, Nuevo México, es el primer puerto espacial diseñado y construido específicamente para usuarios comerciales, el sitio está construido para acomodar a vehículos delanzamiento vertical y horizontal, así como una variedad de eventos y actividades comerciales no aeroespaciales

Spaceport América es propiedad y está operado por el Estado de Nuevo México, a través de una agencia estatal, la Autoridad del Puerto Espacial de Nuevo México; fue declarado abierto oficialmente el 18-10-2011, el centro de visitantes esta en la localidad cercana de Truth or Consequences y se hizo completamente accesible para el público el 24-06-2015; Virgin Galactic completó el trabajo de acondicionamiento interior y la instalación se consideró lista para operar en agosto de 2019.

Actualmente el puerto espacial incluye de manera permanente a Virgin Galactic, TMD Defence and Space, White Sands Research and Developers y Spin Launch, mientras que Boeing, HyperSciences, UP Aerospace, Armadillo Aerospace y Exos Aerospace, también han operado desde este lugar.

La empresa Armadillo Aerospace lanzó sus cohetes suborbitales STIG-A en los primeros años de la década de 2010 (Armadillo Aerospace cerró en 2013); hasta agosto de 2012, se habían lanzado exitosamente más de 300 vuelos suborbitales, su usuario principal es UP Aerospace con 13 lanzamientos de cohetes sonda SpaceLoft XL de 2006 a 2019 y 5 lanzamientos de vehículos prototipo de 2007 a 2009.

En 2016, la empresa de informática Google probó drones alimentados por energía solar a gran altitud para ofrecer Internet a velocidades de 5G, utilizando la pista y los controles de vuelo en el Centro de Operaciones de Vuelo Espacial, también alquiló un hangar de Virgin Galactic, en 2016/2017, Google finalizó el proyecto Sky Bender, centrándose en cambio en el proyecto Loon.

Exos Aerospace (compañía sucesora de Armadillo Aerospace) realizó 4 vuelos de cohetes suborbitales con su cohete SARGE, un vuelo tuvo lugar en 2018 y tres en 2019 llevando principalmente cargas de investigación y tecnología de la NASA; los vuelos se han encontrado con dificultades y fracasos; ninguno ha sido completamente exitoso.

STIG-A

SpaceLoft XL

SARGE

La pista de 3700 m la ha utilizado para despegar y aterrizar en sus viajes turísticos al espacio la empresa aeroespacial Virgin Galactic con su vehículo Space Ship Two (SS2) transportado por su nave nodriza White Knight Two a una altitud 15000 m antes de ser lanzada en una trayectoria suborbital con su propio cohete, alcanzando su punto máximo de 110 Km de altura a más de 3200 Km/h y luego aterrizando en el mismo lugar, las operaciones de vuelo de Virgin Galactic se han retrasado varias veces y se tiene previsto volver a volar en 2020.

Black Rock Desert

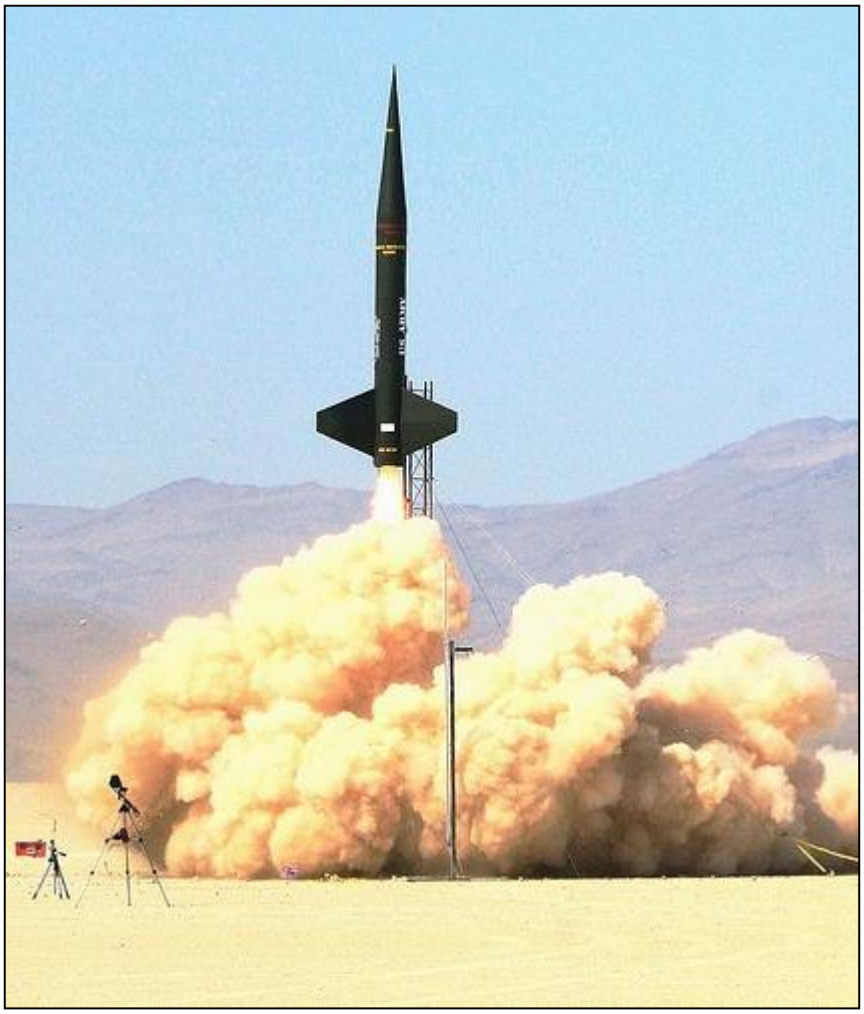
Se encuentra en el N-O del estado de Nevada, la llanura de la superficie del lecho del lago seco Black Rock, la distancia de las áreas pobladas y el espacio aéreo no controlado sobre el área, atraen la experimentación con cohetes de aficionados.

El 23-11-1996, la Reaction Research Society lanza un cohete llegando a 80 Km de altitud, un salto significativo en los registros de altitud de cohetes de aficionados en ese momento.

El 17-05-2004, el Civilian Space eXploration Team (CSXT) lanza un cohete, con un apogeo de 116 Km, que fue el primer cohete amateur que superó la capa de Kármán (100 Km) requerida para reclamar un vuelo en el espacio.

En 1999, JP Aerospace usa un cohete lanzado con un globo en un intento de vuelo espacial suborbital, alcanza los 23 Km, pero falla; en 2009 JP Aerospace regresa lanzando un sillón al borde del espacio para Space Chair (un anuncio de productos electrónicos).

El 21-09-2013, el Laboratorio de Propulsión de Cohetes de la Universidad del Sur de California lanza su primer cohete, denominado Traveler, destinado a alcanzar una altitud máxima de 121 Km, el cohete experimenta una falla a los 3 segundos en vuelo a una altitud de aproximadamente 3000 m, el segundo intento, con un cohete Traveler II, voló en 2014 terminando en fracaso.



Noticias

Charlas educativas en la plataforma Youtube

La Sociedad Lunar Argentina (SLA) junto con la Liga Iberoamericana de Astronomía (LIADA) la Sociedad Lunar Paranaense (SLP) el Centro de Observadores del Espacio (CODE) y la Sociedad Astronómica Octante de la R. O. del Uruguay los invitan a pasar por la galería de videos denominada "Astronomía en Cuarentena" en su canal de la plataforma de videos Youtube, donde se podrá disfrutar de distintos videos educativos relacionados a la carrera espacial, equipos astronómicos, observaciones lunares, espacio profundo, cometas, entre otros.

Los videos pueden verse aquí

https://www.youtube.com/channel/UCFGepCtgauxn-hxrRKeQ1qw

Compartiendo la pasión por la astronáutica, el espacio y la aviación estamos en

Biblioteca Instituto Nacional de Derecho Aeronáutico y Espacial, FAA

Blog Argentina en el espacio http://argentinaenelespacio.blogspot.com/

Blog Libros, Revistas, Intereses http://thedoctorwho1967.blogspot.com/

Blog SLP https://sociedadlunarparanaensesla.blogspot.com/

Blog Cometaria https://cometasentrerios.blogspot.com

Fuentes de información vertidas en el contenido de esta publicación

Blue Origin, Empresa aeroespacial

Datos varios, Wikipedia.com

Exploración del Espacio, Volumen II, Biblioteca de divulgación científica Muy Interesante, 1985

National Aeronautics and Space Administration (NASA)

Museo Espacial de la Fuerza Aérea, afspacemuseum.org

Reportes de lanzamientos, Spacelaunchreport.com

Space X, Empresa aeroespacial)

Spaceport America

Capsula Espacial

capsula-espacial.blogspot.com